

**UNIVERZITET U BEOGRADU  
EKONOMSKI FAKULTET**

**Mirjana Ž. Gligorić**

**TRANZICIONE PRIVREDE EVROPE:  
KONVERGENCIJA, IZVOZ I UKUPNA  
FAKTORSKA PRODUKTIVNOST**

**Doktorska disertacija**

**Beograd, 2015. godine**

**UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF ECONOMICS**

**Mirjana Ž. Gligorić**

**TRANSITION EUROPEAN COUNTRIES:  
CONVERGENCE, EXPORT AND TOTAL  
FACTOR PRODUCTIVITY**

**PhD Thesis**

**Belgrade, 2015**

Mentor:

**Prof. dr Pavle Petrović,**

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

Članovi komisije:

**Prof. dr Biljana Jovanović Gavrilović**

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

**dr Aleksandra Nojković,** vanredni profesor,

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

**Prof. dr Stevan Devetaković**

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

Datum odbrane: \_\_\_\_\_

PhD Supervisor:

**Pavle Petrović, PhD**

Faculty of Economics, University of Belgrade

Supervisory board:

**Biljana Jovanović Gavrilović, PhD**

Faculty of Economics, University of Belgrade

**Aleksandra Nojković, PhD**

Faculty of Economics, University of Belgrade

**Stevan Devetaković, PhD**

Faculty of Economics, University of Belgrade

Date of Presentation: \_\_\_\_\_



# TRANZICIONE PRIVREDE EVROPE: KONVERGENCIJA, IZVOZ I UKUPNA FAKTORSKA PRODUKTIVNOST

## REZIME

*Prvi deo doktorske disertacije sadrži rezultate empirijske analize konvergencije dohotka koje smo sprovedi na uzorku evropskih zemalja. Za razliku od ranijih istraživanja, ova analiza se zasniva na analizi vremenskih serija i pristupa posmatranja u parovima (engl. Pair-wise pristupu, Pesaran, 2007) i identifikuje četiri slučaja: dugoročnu konvergenciju, sustizanje, zaostajanje i divergenciju. Rezultati ukazuju na to da među 24 posmatrane evropske zemlje preovladava sustizanje, a nisu pronađeni nikakvi značajni dokazi o postojanju dugoročne konvergencije na nivou celog uzorka. Ipak, pojavljuju se tri kluba konvergencije, koja se sastoje od zemalja koje beleže dugoročnu konvergenciju, pri čemu su se dva kluba izdvojila među zemljama u tranziciji, a jedan među razvijenim državama, što ukazuje na sličan model rasta kod zemalja koje pripadaju svakom od ta tri kluba. Dobijeni rezultati nam, ipak, ne dopuštaju da sa sigurnošću tvrdimo da kretanja dohotka članica kluba neće pokazati sistematske tendencije ka divergenciji ili budućim promenama u "članstvu".*

*U drugom delu disertacije prikazani su rezultati ocenjenih izvoznih funkcija 10 Centralno-Istočno evropskih zemalja. Iako su posmatrane zemlje imale brz privredni rast pre krize, V5 grupa (Češka Republika, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija) je bila relativno uspešna jer je taj rast bazirala na rastu izvoza i uravnoteženom tekućem deficitu, dok je B5 grupa (Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija, Rumunija) rast ostvarivala na bazi priliva inostranog kapitala i povećanja domaće tražnje. Sa nastankom krize se pokazuje da je model rasta B5 grupe dugoročno neodrživ i u znatnoj meri iscrpljen. Korišćenjem modela nestacionarnih panela, ocenjujemo koeficijente uz izvozne determinante primenom nove metodologije koja dozvoljava heterogenost parametara među jedinicama posmatranja, kao i zajedničke efekte - ocena grupnih sredina (engl. Mean Group Estimator, skraćeno MG ocena, Pesaran i Smith, 1995) i ocena sredine grupe sa zajedničkim korelisanim efektima (engl. Common Correlated Effects Mean Group estimator, skraćeno: CCEMG, Pesaran, 2006). Identifikovali smo da su bruto*

*domaći proizvod i realni efektivni devizni kurs signifikantne promenljive u jednačinama izvoza obe grupe. U V5 grupi, pored ove dve varijable, značajan uticaj na izvoz ima i nivo stranih direktnih investicija. Analiza ovih rezultata pokazuje da je način ulaganja stranih direktnih investicija, tj. prpratni efekti stranih direktnih investicija na porast proizvodnje koji nisu posledica porasta proizvodnih kapaciteta, već rezultat rasta produktivnosti, znanja, kvaliteta proizvoda, izvoznog tržišta i dr., predstavljali ključnu razliku u ostvarenim izvoznim rezultatima zemalja navedene dve grupe, što je u skladu sa zaključcima nekih prethodnih istraživanja, na koje se naše istraživanje nadovezuje (Kutan i Vukšić, 2007, Rahman, 2008).*

*Tema trećeg dela je ukupna faktorska produktivnost, kao važan faktor dugoročnog privrednog rasta i istaknut razlog postojećih razlika u dohotku između zemalja. Ekonometrijskim metodama ocenjujemo koeficijente u Kob-Daglasovoj proizvodnoj funkciji na osnovu regresije u kojoj figurišu bruto domaći proizvod po zaposlenom (produktivnost rada) i kapital po zaposlenom (tehnička opremljenost rada), koju smo izveli iz jednačine privrednog rasta u kojoj figurišu njegove osnovne determinante - kapital i radna snaga, nakon uvođenja pretpostavke o konstantnim prinosima. Iz kointegracione veze produktivnosti i tehničke opremljenosti rada dobijamo važan rezidual u ekonomskoj literaturi – tzv. rezidual Solova, koji pokazuje dinamiku kretanja ukupne faktorske produktivnosti u prethodnom periodu u Srbiji. Ocenjenu seriju ukupne faktorske produktivnosti poredimo sa podacima PWT (Penn World Table) i objašnjavamo razlike u metodologiji. Na kraju, ukazujemo da se u literaturi izdvaja veliki broj determinanti ovog značajnog „reziduala“. Za Srbiju prvenstveno stavljamo naglasak na neke osnovne faktore, kao što su ljudski kapital, uslovi poslovanja, pravni sistem, institucije i infrastruktura, koji bi trebalo u narednom periodu da budu važne teme pri formulisanju ekonomske politike za povećanje produktivnosti.*

**Ključne reči:** Tranzicione evropske zemlje, Srbija, Konvergencija, Pristup posmatranja u parovima, Izvoz vođen rastom, Panel kointegracija, Strane direktne investicije, Održiv rast, Ukupna faktorska produktivnost, Kob-Daglasova proizvodna funkcija

**Naučna oblast:** Ekonomske nauke

**Uža naučna oblast:** Ekonomska politika i razvoj

**JEL klasifikacija:** O47, O52, O11, C22, C33, D24

**UDK broj:** 330.35:330.43(4-11+4-191.2)(043.3)

339.564:330.43(4-11+4-191.2)(043.3)

330.354:330.322(497.11)(043.3)



# **TRANSITION EUROPEAN COUNTRIES: CONVERGENCE, EXPORT AND TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY**

## **ABSTRACT**

*The first part of this doctoral thesis contains results from empirical analysis of income convergence, which we conducted on a sample of European countries. Unlike previous research, this analysis is based on time-series analysis and the pair-wise approach (Pesaran, 2007), identifying four cases: long-run convergence, catching-up, lagging-behind, and divergence. The results suggest that catching-up prevails between observed 24 European countries, while no significant evidence was found for the existence of long-run convergence at the whole sample level. Still, three convergence clubs appear, that consist of countries recording long-run convergence, two in transitional countries and one involving advanced countries, which indicate the similar growth model of the countries belonging to each club. Nevertheless, the results do not allow us to claim with certainty that income paths of club members will not exhibit systematic tendencies toward divergence or future changes in their „membership“ status.*

*The second part of the thesis contains the results of estimated export functions of 10 Central European countries. Although all the observed countries recorded fast economic growth before the crisis, V5 group (the Czech Republic, Hungary, Poland, Slovakia and Slovenia) was relatively successful because their growth was based on export growth and balanced current account deficit, whereas B5 group (Bulgaria, Estonia, Latvia, Lithuania and Romania) recorded growth based on foreign capital inflow and the increase in domestic demand. With the onset of crisis, it becomes evident that the growth model of B5 group is unsustainable in the long run and that it has been mostly exhausted. Using the nonstationary panel data model, we estimate the coefficients along with export determinants by applying new methodology which allows the heterogeneity of parameters between the observed units, as well as common effects – Mean Group (MG) estimator (Pesaran and Smith, 1995) and Common Correlated Effects Mean Group (CCEMG) estimator, (Pesaran, 2006). We observed that gross domestic product and real effective exchange rate are significant variables in export equations of both groups. Beside these*

*two variables, export in V5 group is also significantly influenced by the level of foreign direct investment. The analysis of these results shows that the mode of investing foreign direct investment, i.e. the accompanying effects of foreign direct investment on the increase in production, which are not the result of the increase of production capacities but of productivity, knowledge, quality of the product, export market, etc., represented the key difference between achieved export results of countries from the two groups, which is consistent with the conclusions of some earlier research that we built on (Kutan and Vukšić, 2007, Rahman, 2008).*

*The subject of the third part is the total factor productivity, as an important factor of long-term economic growth and a prominent reason for the existing differences in income between countries. We use econometric methods to rate coefficients in the Cobb-Douglas production function based on the regression with gross domestic product per worker (labor productivity) and capital per worker (capital-labor ratio) as determinants. We derived this regression from the equation of economic growth with its basic determinants being the capital and labor force, following the introduction of assumption of constant returns. From the cointegration relationship between labor productivity and capital-labor ratio, we get an important residual from the economic literature – the so called Solow residual, which shows the dynamics of total factor productivity changes in Serbia in the recent past. We then compare the assessed series of total factor productivity with data from PWT (Penn World Table) and explain the differences in methodology. Finally, we indicate that a large number of determinants of this important „residual“ is found in the literature. When it comes to Serbia, we place the emphasis primarily on certain basic factors such as human capital, business conditions, legal system, institutions and infrastructure, which should, in the near future, represent important subjects in the process of formulating economic policies aimed at increasing productivity.*

**Key words:** Transition European Countries, Serbia, Convergence, Pair-wise Approach, Growth Driven Export, Panel Cointegration, Foreign Direct Investment, Sustainable Growth, Total Factor Productivity, Cobb-Douglas Production Function

**Scientific field:** Economic Sciences

**Narrow scientific field:** Economic Policy and Development

**JEL classification:** O47, O52, O11, C22, C33, D24

**UDC number:** 330.35:330.43(4-11+4-191.2)(043.3)

339.564:330.43(4-11+4-191.2)(043.3)

330.354:330.322(497.11)(043.3)

# Sadržaj

<b>Uvod</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Konvergencija tranzicione ka razvijenoj Evropi</b> .....	<b>6</b>
1.1 Konvergencija u teoriji privrednog rasta .....	9
1.1.1 Pristupi konvergenciji u teoriji privrednog rasta .....	10
1.1.2 Različiti koncepti u izučavanju konvergencije.....	12
1.2 Konvergencija u empirijskim istraživanjima.....	16
1.2.1 Najvažniji rezultati dosadašnjih istraživanja u svetu.....	16
1.2.2 Najvažniji rezultati dosadašnjih istraživanja za zemlje tranzicione Evrope	18
1.3 Metodologija u empirijskim istraživanjima konvergencije BDP-a .....	21
1.3.1 Klasičan pristup u istraživanju i veza sa teorijom .....	22
1.3.2 <i>Pair-wise</i> pristup i <i>Multy-country</i> pristup .....	23
1.3.2.1 <i>Pair-wise</i> pristup.....	25
1.3.2.2 <i>Multy-country</i> pristup.....	32
1.3.3 Testovi jediničnog korena u panelu: metodologija.....	36
1.4 Rezultati empirijske analize konvergencije BDP-a <i>per capita</i> za zemlje Evrope	37
1.4.1 Analiza vremenskih serija .....	38
1.4.2 Prosečne vrednosti.....	46
1.4.3 Testovi jediničnog korena u panelu.....	47
1.5 Značenje konstante .....	49
1.6 Konvergencija produktivnosti rada u prerađivačkoj industriji .....	52
1.7 Analiza osnovnih rezultata i razloga konvergencije/divergencije među zemljama Evrope.....	56
<b>2 Determinante izvoza</b> .....	<b>59</b>
2.1 Teorijska veza proizvodnje i spoljnotrgovinskih tokova.....	62
2.2 Analiza uticaja privrednog rasta na izvoz uspešnih primera tranzicionih evropskih zemalja.....	72
2.2.1 Privredni rast uz uravnotežen nivo tekućeg računa platnog bilansa.....	75
2.2.2 Skok izvoza kao posledica proizvodne integracije.....	86
2.3 Ekonometrijsko istraživanje izvoznih funkcija uspešnih evropskih tranzicionih zemalja.....	91
2.3.1 Primenjena metodologija u modelima panela .....	94
2.3.1.1 Testovi jediničnog korena u panelu .....	95
2.3.1.2 Testovi kointegracije u panelu .....	100

2.3.1.3	Primenjeni metodi ocenjivanja.....	104
2.3.2	Opis i karakteristike podataka .....	108
2.3.3	Rezultati istraživanja .....	118
2.4	Implikacija za tranzicione ekonomije koje je karakterisao privredni rast uz visoke tekuće deficite .....	128
2.4.1	Opis i karakteristike podataka .....	128
2.4.2	Rezultati istraživanja .....	133
2.5	Veza proizvodnje i spoljnotrgovinskih tokova u zemljama izvan Evrope ....	136
2.6	Sintetički prikaz i analiza dobijenih rezultata .....	143
<b>3</b>	<b><i>Ukupna faktorska produktivnost i njen značaj za privredni rast Republike Srbije .....</i></b>	<b>154</b>
3.1	Proizvodna funkcija i ukupna faktorska produktivnost u ekonomskoj teoriji	157
3.2	Ocena TFP u Srbiji na osnovu proizvodne funkcije .....	165
3.2.1	Ekonometrijska ocena proizvodne funkcije .....	169
3.2.2	Alternativni metod ocenjivanja proizvodne funkcije .....	179
3.3	Komparativna analiza Srbije sa uspešnim tranzicionim zemljama.....	182
3.4	Prostor i načini za unapređenje TFP u Srbiji .....	194
	<b>Zaključak .....</b>	<b>201</b>
	<b>Prilog.....</b>	<b>207</b>
	<b>Literatura.....</b>	<b>220</b>
	<b>Spisak skraćenica .....</b>	<b>235</b>
	<b>Biografija autora .....</b>	<b>237</b>

# Spisak tabela, grafikona i slika

## Spisak tabela

Tabela 1.1 Udeo parova zemalja koji pokazuju konvergenciju, sustizanje, zaostajanje ili divergenciju tokom bilo kojeg perioda unutar posmatranog vremenskog intervala .....	40
Tabela 1.2 Broj parova zemalja koji pokazuju konvergenciju, sustizanje, zaostajanje, divergenciju ili njihove kombinacije i udeo u ukupnom broju parova.....	41
Tabela 1.3 Rezultati analize: Parovi evropskih zemalja u tranziciji koji pokazuju dugoročnu konvergenciju .....	42
Tabela 1.4 Rezultati analize: Parovi razvijenih evropskih zemalja koji pokazuju dugoročnu konvergenciju .....	43
Tabela 1.5 Rezultati testa jediničnog korena prosečnih vrednosti .....	47
Tabela 1.6 Rezultati testa jediničnog korena u panelu .....	48
Tabela 1.7 Determinante ravnotežnog nivoa (steady state) dohotka <i>per capita</i> zemalja	52
Tabela 2.1 Pregled izabranih članaka o zavisnosti izvoza i privrednog rasta .....	65
Tabela 2.2 Vrednost izdvojenih pokazatelja za posmatrane CIE zemlje .....	77
Tabela 2.3 Zbirne statistike za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u V5 zemljama .....	112
Tabela 2.4 Zbirne statistike po zemljama za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u V5 grupi.....	112
Tabela 2.5 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za nivo posmatranih promenljivih, panel sa godišnjim podacima u V5 zemljama.....	113
Tabela 2.6 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za prvu diferencu posmatranih promenljivih, panel sa godišnjim podacima u V5 zemljama.....	113
Tabela 2.7 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za nivo posmatranih promenljivih, panel sa kvartalnim podacima u V5 zemljama .....	114
Tabela 2.8 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za prvu diferencu posmatranih promenljivih, panel sa kvartalnim podacima u V5 zemljama .....	114
Tabela 2.9 Pedronijev test kointegracije u panelu, godišnji podaci u V5 zemljama....	116
Tabela 2.10 Pedronijev test kointegracije u panelu, kvartalni podaci u V5 zemljama.	117
Tabela 2.11 Kaoov i Fišerov test kointegracije u panelu u V5 zemljama .....	118
Tabela 2.12 Izvoz robe i usluga - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom MG metoda u V5 zemljama.....	122
Tabela 2.13 Izvoz robe - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom MG metoda u V5 zemljama .....	124
Tabela 2.14 Izvoz robe i usluga i izvoz robe - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom CCEMG metoda u V5 zemljama .....	127
Tabela 2.15 Rezultati testova jediničnog korena u panelu sa godišnjim podacima u B5 zemljama.....	130
Tabela 2.16 Rezultati testova jediničnog korena u panelu sa kvartalnim podacima u B5 zemljama.....	131
Tabela 2.17 Zbirne statistike za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u B5 zemljama .....	131
Tabela 2.18 Zbirne statistike po zemljama za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u B5 grupi .....	132
Tabela 2.19 Pedronijev test kointegracije u panelu u B5 zemljama.....	132
Tabela 2.20 Kaoov i Fišerov test kointegracije u panelu u B5 zemljama .....	133

Tabela 2.21 Izvoz robe i usluga - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom MG metoda u B5 zemljama.....	135
Tabela 2.22 Prikaz rezultata ekonometrijske analize izvoznih funkcija .....	144
Tabela 3.1 Korelogrami posmatranih serija .....	170
Tabela 3.2 Rezultati ADF testa jediničnog korena.....	170
Tabela 3.3 Testiranje reda VAR modela primenom informacionih kriterijuma .....	173
Tabela 3.4 $\chi^2$ test za proveru značajnosti uključenih docnji.....	173
Tabela 3.5 Koreni karakterističnih jednačina .....	173
Tabela 3.6 Testovi autokorelacije.....	175
Tabela 3.7 Rezultati normalnosti prema metodu ortogonalizacije rezidualne korelacije (Doornik-Hansen).....	176
Tabela 3.8 Grejndžerov test uzročnosti .....	176
Tabela 3.9 Srbija: ECM prve diference produktivnosti rada.....	177
Tabela 3.10 Koeficijent $\beta$ dobijen metodom izračunavanja učešća .....	181
Tabela 3.11 Ocene koeficijenata elastičnosti i rasta TFP za grupe zemalja prema Iradian (2007), 1996-2006. ....	185

## Spisak grafikona

Grafikon 1.1 Početni nivo realnog BDP po stanovniku i prosečna godišnja stopa rasta 40	
Grafikon 1.2 Početni nivo realne produktivnosti po radnom času u prerađivačkoj industriji i prosečna godišnja stopa rasta .....	55
Grafikon 1.3 Početni nivo realne produktivnosti po zaposlenom i prosečna godišnja stopa rasta.....	56
Grafikon 2.1 Procentualno učešće izvoza u BDP-u u zemljama CIE .....	79
Grafikon 2.2 Rast učešća izvoza i uvoza u BDP-u u zemljama CIE u periodu 2002-2007. ....	80
Grafikon 2.3 Kumulativan rast BDP-a, izvoza i uvoza u tranzicionim evropskim zemljama u godinama pre i nakon početka krize .....	82
Grafikon 2.4 Učešće SDI u BDP-u u V5 zemljama .....	83
Grafikon 2.5 Učešće SDI u BDP-u u B5 zemljama .....	83
Grafikon 2.6 Struktura stoka SDI po oblastima, 2007 .....	85
Grafikon 2.7 Kretanje izvoza i BDP-a u V5 zemljama .....	87
Grafikon 2.8 Nivo posmatranih vremenskih serija po zemljama u V5 grupi.....	110
Grafikon 2.9 Prva diferenca posmatranih vremenskih serija po zemljama u V5 grupi	111
Grafikon 2.10 Nivo posmatranih vremenskih serija po zemljama U B5 grupi .....	129
Grafikon 2.11 Prva diferenca posmatranih vremenskih serija po zemljama u B5 grupi .....	130
Grafikon 2.12 Bilans tekućeg računa tranzicionih privreda, u % BDP-a.....	138
Grafikon 2.13 Učešće izvoza u BDP-u u zemljama Latinske Amerike .....	139
Grafikon 2.14 Učešće izvoza u BDP-u u zemljama Istočne Azije.....	139
Grafikon 2.15 Kretanje izvoza i BDP-a u zemljama Latinske Amerike .....	141
Grafikon 2.16 Kretanje izvoza i BDP-a u zemljama Istočne Azije.....	142
Grafikon 2.17 Srbija: tekući i spoljnotrgovinski deficit, 2007-Q2 2015.....	149
Grafikon 2.18 Srbija: međugodišnji rast izvoza i uvoza, 2008-Q1 2015 .....	150
Grafikon 2.19 Srbija: sezonski izvoz, uvoz i robni deficit, kvartalno, 2007-2015	151
Grafikon 2.20 Izvoz roba i usluga u % BDP-a, 2014 .....	151
Grafikon 2.21 Neto priliv SDI po stanovniku, Srbija i prosek zemalja CIE i regiona.	152

Grafikon 3.1 Srbija: nivo posmatranih vremenskih serija produktivnosti i tehničke opremljenosti rada .....	169
Grafikon 3.2 Srbija: prva diferencija posmatranih vremenskih serija produktivnosti i tehničke opremljenosti rada.....	169
Grafikon 3.3 Karakteristični koreni u jediničnom krugu .....	174
Grafikon 3.4 Korelogrami VAR modela .....	174
Grafikon 3.5 Kretanje TFP u Srbiji dobijeno metodom Kobb-Daglasove proizvodne funkcije, 2009=1 .....	178
Grafikon 3.6 Stopa rasta TFP na osnovu reziduala iz kointegracione i ECM jednačine .....	179
Grafikon 3.7 Koeficijent $\beta$ izračunat preko učešća mase zarada u BDP-u .....	182
Grafikon 3.8 Doprinos TFP, rada i kapitala privrednom rastu, 1999-2005.....	183
Grafikon 3.9 Indeks realne vrednosti TFP za Srbiju i V5 zemlje, 2005=1 .....	191
Grafikon 3.10 Indeks vrednosti TFP za Srbiju i V5 zemlje, SAD=1 .....	192
Grafikon 3.11 Ocene TFP za Srbiju dobijene metodom Kobb-Daglasove proizvodne funkcije u poređenju sa FRED ocenom, 2006=1 .....	193
Grafikon 3.12 Doprinos TFP kumulativnom rastu tranzicionih zemalja, 1993-2010, u % .....	194
Grafikon 3.13 Doprinos TFP privrednom rastu OECD zemalja, u %, 1985-2009.....	195
Grafikon 3.14 Doprinos TFP razlici BDP-a po zaposlenom izdvojenih zemalja i SAD-a .....	196
Grafikon 3.15 Izvori rasta u izdvojenim grupama tranzicionih evropskih zemalja, u pp BDP-a, 1996-2006.....	197

## Spisak slika

Slika 2.1 Rezultati istraživanja za zemlje CIE .....	70
Slika 3.1 Proizvodnja po zaposlenom kao funkcija kapitala po zaposlenom.....	159
Slika 3.2 Uticaj poboljšanja tehnologije na proizvodnju po zaposleno.....	160
Slika 3.3 Dinamika kapitala po radniku i proizvodnje po radniku .....	162



## Uvod

Proces tranzicije, koji su mnoge evropske zemlje, bivše socijalističke države, započele krajem 80-ih godina, doveo je do velikih unutrašnjih političkih i ekonomskih promena, i za četvrt veka potpuno izmenio „sliku“ Evrope. U velikom broju socijalističkih zemalja na kraju osme decenije XX veka određene neravnoteže (podstaknute kako kumuliranjem dugogodišnjih problema, tako i određenim eksternim uticajima - kao npr. padom cene nafte) dostižu veoma visoke nivoe (npr. budžetski deficit dostiže nivo iznad 20% BDP-a u SSSR-u<sup>1</sup>). Pojedini, dugi niz godina ignorisani fundamentalni ekonomski problemi su se brzo širili i dodatno otkrivali postojeće slabosti u privredama. „Posustale“ ekonomije<sup>2</sup>, zajedno sa određenom „dozom“ političkog i socijalnog nezadovoljstva, dovode do toga da se zemlje opredele za reforme i krenu putem formiranja tržišnih ekonomija, što je tada bilo percipirano - u stručnoj i široj javnosti - kao put ka blagostanju.

U prvih nekoliko godina tranzicije ove zemlje su imale snažan pad BDP-a i visoku inflaciju<sup>3</sup>. Nakon inicijalne recesije, sledi period njihovog nejednakog razvoja, koji je u velikoj meri bio determinisan početnim performansama i politikama, ali i eksternim okolnostima. Većina ovih zemalja preduzima snažne reformske zahvate i ubrzo dolaze do vidljivih rezultata kao što su brz oporavak, integracija sa „starom“ Evropom i ekonomska konvergencija ka višim nivoima dohotka razvijenih evropskih zemalja. Sa druge strane, zemlje članice bivše SFRJ, kojima pripada i Srbija, usled političkih nemira i ratova, znatno zaostaju za bivšim socijalističkim zemljama u procesu tranzicije, iako su pred početak reformi u poređenju sa njima, bile u većoj meri tržišne privrede<sup>4</sup>. Politička i ekonomska nestabilnost i ekonomska izolovanost u velikom delu 90-ih godina XX veka dovele su do toga da ove zemlje zabeleže zastoj u procesu tranzicije od gotovo deset godina, te da je nastave tek u 2000-tim.

Poslednja decenija XX veka, koja je dovela do heterogenih rezultata preduzetih reformi tranzicionih evropskih zemalja, nastavljena je periodom brzog privrednog rasta ovih

---

<sup>1</sup> Roaf i dr. (2014).

<sup>2</sup> Jovanović Gavrilović (2013).

<sup>3</sup> Roaf i dr. (2014).

<sup>4</sup> Jovanović Gavrilović (2013).

privreda, bez izuzetka, tokom najvećeg dela prve dekade 2000-ih. U ove zemlje došlo je do naglog priliva kapitala koji je bio podstaknut povoljnim globalnim prilikama, sa jedne strane, kao i preduzetim reformama koje su tranzicione privrede sprovele, a koje su dovele do njihove makroekonomske stabilizacije, rasta spoljnotrgovinske otvorenosti, finansijske i proizvodne integracije sa ostalim evropskim zemljama, sa druge strane. Dodatno, priliv kapitala bio je stimulisan očekivanjima i spremnošću investitora da ulažu u ove zemlje, usled percepcije da će tranzicione evropske zemlje, kako budu težile članstvu u EU i postajale njene članice, beležiti visok rast i time dostizati nivoe *per capita* dohotka razvijenih zemalja.

Model rasta Evrope bio je snažan stimulans ekonomskoj konvergenciji. Pridruživanje Evropskoj uniji dovelo je do više stope privrednog rasta novih članica. To je tranzicionim evropskim zemljama pomoglo da ostvare konvergenciju sa „starim članicama“ EU (Evropska komisija, 2009). Budući da su bivše socijalističke zemlje započele proces tranzicije imajući u vidu motiv da povećaju životni standard stanovništva i sustignu tržišne ekonomije zapadne Evrope, kakva je bila putanja i dinamika rasta njihovog dohotka i u kojoj meri su one uspele u svojoj težnji, predstavlja važno pitanje. Uz to, ove zemlje su imale prilično heterogeno kretanje kad je reč o brzini i obrascu konvergencije ka „staroj“ Evropi. Stoga, smatramo, konvergencija dohotka između evropskih zemalja je jedna od tema koju treba ispitati kako bi se ukazalo na dosad postignuti uspeh i na dalje mogućnosti za ujednačenje privrednog rasta i smanjivanje razlika između nivoa dohotka u Evropi. Uz to, smatramo da poseban naglasak treba da bude na povezivanju modela rasta i sličnosti koje su tranzicione evropske zemlje pokazale tokom procesa približavanja „staroj“ Evropi, kao i na razlikama koje su uticale na to kretanje. U nekim zemljama proces konvergencije bio je posebno komplikovan usled brojnih neravnoteža, što naročito dolazi do izražaja tokom krize. Stoga, u prvom delu doktorata bavimo se ovom temom na način da utvrdimo da li je postojala konvergencija u svim evropskim zemljama ili samo nekim (i kojim), da li je ona bila apsolutna, uslovna ili lokalna, a sve vreme imajući u vidu socijalističku prošlost tranzicionih evropskih zemalja, njihove specifičnosti u periodu pre i tokom tranzicije, kao i modele rasta i putanju razvoja svake pojedinačne ekonomije.

Prosperitet koji je bio karakteristika evropskih tranzicionih zemalja od početka XXI veka, prekinut je pred kraj prve dekade, sa nastankom globalne krize. Kriza je ukazala da u mnogim tranzicionim zemljama privredni rast nije bio održiv. Zapravo, pojedine tranzicione zemlje su beležile visoke stope rasta uz istovremeno stvaranje brojnih neravnoteža (deficit tekućeg računa platnog bilansa, budžetski deficit, rast kredita, rast spoljnog duga i dr.). Stoga, kriza je ukazala na činjenicu koja se u periodu ekspanzije zaboravila: da je u dugom roku važan i način na koji se generiše privredni rast, tj. njegov kvalitet, a ne samo brzo povećanje proizvodnje.

Pokazalo se da modeli privrednog rasta koje su ove zemlje sledile u krajnjoj liniji opredeljuju i njegovu održivost u dugom roku. Naime, u posmatranom periodu postoji znatna razlika među zemljama tranzicione Evrope. Iako su sve zemlje beležile brz privredni rast i visok priliv stranog kapitala u vidu stranih direktnih investicija u pretkriznom periodu, detaljnija analiza pokazuje da postoje znatne razlike po pitanju kvaliteta i održivosti tog rasta. U našem istraživanju, prikazanom u drugom delu disertacije, posmatramo zemlje CIE i, prilikom analize, delimo ih u dve grupe. Prvu grupu čine: Češka, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija - koje su pretkrizni dinamičan privredni rast bazirale na uravnoteženom bilansu spoljnotrgovinske razmene. U drugu grupu smo svrstali: Bugarsku, Rumuniju, Letoniju, Litvaniju i Estoniju - koje su brz pretkrizni rast bazirale na visokim spoljnotrgovinskim deficitima. Analiza koju sprovodimo se upravo fokusira na osnovne razlike u kvalitetu privrednog rasta tokom procesa njihove konvergencije ka razvijenoj Evropi, kao i na razlike u reagovanju na krizu zemalja prve i druge grupe. Smatramo da je jedino model rasta zasnovan na izvozu i proizvodnoj integraciji sa EU dugoročno održiv model, a da su relativno uspešne CIE zemlje (navedene u okviru prve grupe) u tome velikim delom uspele usled priliva izvožno orijentisanih stranih investicija, koje su dovodile do porasta konkurentnosti njihove proizvodnje na međunarodnom tržištu. To ćemo u drugom delu teze pokušati da pokažemo i argumentujemo i da jasno ukažemo na model rasta koji i zemlje druge CIE grupe, kao i ostale tranzicione evropske privrede, između ostalih i Srbija, treba da slede kako bi beležile znatan privredni rast dugi niz godina.

Privredni rast neće biti dugotrajan ukoliko iza njega ne stoje fundamentalna poboljšanja, tačnije ukoliko on nije kvalitetan. Naime, kvalitetan privredni rast, pored ekonomskog, uvažava još dva aspekta: socijalni i ekološki. Kako se pokazuje, uglavnom postoji uzajamna pozitivna zavisnost između brzine i kvaliteta privrednog rasta. Ipak, to nije uvek slučaj, i zemlje mogu beležiti veoma brz rast koji nije kvalitetan, a stoga ni dugoročno održiv. Sa nastankom svetske ekonomske krize pokazalo se da kod mnogih zemalja koje su u pretkriznom periodu ostvarivale visoke stope rasta, zapravo taj rast nije bio baziran na zdravim osnovama i stoga je bio samo kratkoročan rezultat. Eksterni šok u vidu krize otkrio je ranjivost mnogih privreda i ukazao da njihovi modeli, na kojima su zasnivali rast ekonomske aktivnosti u pretkriznom periodu, moraju biti u velikoj meri promenjeni i postavljeni na nove, održive osnove. Stoga, neophodno je da se zemlje u narednom periodu, pored brige o brzini rasta, prvenstveno usmere i na adekvatne načine na koji će rast zasnivati, kako bi mogle da ostvare ekonomski prosperitet u dugom roku.

Za kvalitetan privredni rast važni su, sa jedne strane, izvori tog rasta, a sa druge, rezultati koji se ogledaju u ljudskom blagostanju<sup>5</sup>. Izvori privrednog rasta determinišu koliko će taj rast biti održiv i dinamičan. Bazična ekonomska literatura o privrednom rastu (sa pretpostavkom o opadajućim prinosima na kapital) navodi, što se kasnije potvrđuje i u velikom broju empirijskih istraživanja, da privredni rast baziran na akumulaciji kapitala je kratkog roka, a jedino rast koji je baziran na rastu porasta produktivnosti (ukupne faktorske produktivnosti, engl. *Total Factor Productivity*, skr. TFP) može biti dugoročno održiv<sup>6</sup>. TFP je važna determinanta rasta izvoza, BDP-a i životnog standarda. Kako se navodi u literaturi (v. npr. Easterly and Levine, 2002), TFP, a ne akumulacija faktora proizvodnje, dovodi do razlika u nivou dohotka i stopi privrednog rasta zemalja. Imajući to u vidu, smatramo da je od izuzetnog značaja za Srbiju oceniti i analizirati kretanje TFP, proceniti mogućnosti za njeno povećanje, kao i neophodne pretpostavke (političke, institucionalne i dr.) i načine za njeno unapređenje, što će biti predstavljeno u trećem delu disertacije.

---

<sup>5</sup> Jovanović Gavrilović i dr. (2012).

<sup>6</sup> Senhadji (2000).

Zajednički „sadržalac“ sva tri dela ovog doktorata je analiza privrednog rasta zemalja Evrope, ali ne samo u smislu izučavanja generisanja veće proizvodnje, već upravo ostvarivanja kvalitetnog privrednog rasta - odnosno načina na koje se to može postići i efekata u dugom roku. U prvom delu doktorata fokus je na **ekonomskoj konvergenciji**, tj. na razlikama u brzini rasta dohotka tranzicionih zemalja i relativnom nivou dohotka u odnosu na razvijene evropske zemlje. Ova tema je posebno važna da bi se iz jednog relevantnog ugla analizirala i ocenila uspešnost na tranzicionom putu i u procesu evropske integracije velikog broja evropskih zemalja u razvoju, kao i utvrdile bitne implikacije ovog procesa na privrede država tzv. „stare“ Evrope. Drugi deo teze se bavi **izvoznim funkcijama**. Cilj je da se istakne da je među evropskim tranzicionim zemljama, od kojih su mnoge postale članice EU, postojala primetna razlika po pitanju kvaliteta i održivosti privrednog rasta, iako su sve ostvarivale brz rast u pretkriznom periodu. Sa svetskom ekonomskom krizom stvaraju se drugačije okolnosti u kojima više nije moguće/poželjno slediti modele privrednog rasta koji zanemaruju njegov kvalitet. Analiza ukazuje da tranzicione privrede, koje su pretkrizni rast zasnivale na proizvodnoj integraciji sa EU i rastu izvoza, predstavljaju uspešne primere koje treba da slede i ostale tranzicione ekonomije. Važnost ove analize je identifikovanje najvažnijih determinanti izvoza tranzicionih zemalja. Cilj je da se zemljama Jugoistočne Evrope i baltičkim zemljama, kao i Srbiji, ukaže koji faktori, kakva ulaganja, kakva struktura privrede i koji proizvodi bi pokrenuli rast njihovog izvoza i doveli do održivog rasta u narednom periodu. Kako u pozadini razlika u ostvarenjima tranzicionih zemalja stoji produktivnost, **ukupna faktorska produktivnost (TFP)** koja je predmet analize u trećem delu, posebno je značajna tema za rast izvoza i privredni rast. Stoga, u istraživanju nastojaćemo da utvrdimo dinamiku kretanja TFP u Srbiji, da procenimo prostor za njeno unapređenje i da ukažemo na važne reforme koje bi dugoročno dovele do njenog rasta.

Istraživanje dato u ovoj tezi je, pored toga što dodaje vrednost postojećoj literaturi, značajno i sa empirijskog stanovišta, jer može koristiti kreatorima ekonomske politike u Srbiji, ali i u drugim tranzicionim zemljama, da identifikuju važne korake koji bi mogli da dovedu do rasta produktivnosti, boljih izvoznih rezultata i posledično ostvarivanja dinamičnog i dugotrajnog privrednog rasta na putu konvergencije ka razvijenim zemljama Evrope i sveta.

## *1 Konvergencija tranzicije ka razvijenoj Evropi*

## Uvod<sup>7</sup>

Prema podacima Evropske komisije, pridruživanje Evropskoj uniji je dovelo do više stope privrednog rasta novih članica, što im je pomoglo da ostvare konvergenciju sa „starim članicama“ EU (Evropska komisija, 2009). Model rasta Evrope u poslednjih pet decenija je snažan „motor“ ekonomske konvergencije (Gill i Raiser, Svetska banka, 2012).

Države su, međutim, imale prilično heterogeno kretanje kad je reč o brzini i obrascu konvergencije u Evropi. Stoga se u ranijim radovima na temu konvergencije između evropskih zemalja mogu naći različiti rezultati, zavisno od izabranog perioda, uzorka i korišćene metodologije (vidi npr. Matkowski i Próchniak, 2007, Reza i Zahra, 2008, Costantini i Lupi, 2005, Cavenaile i Dubois, 2011, Ingianni i Žďárek, 2009, Kočenda i dr., 2006, Vamvakidis, 2008, Vojinović i Oplotnik, 2008, Tatomir i Alexe, 2012, Varblane i Vahter, 2005, Halmai i Vásáry, 2010, Crafts i Toniolo, 2008, Estrin i dr., 2001, Czasonis i Quinn, 2012). Zato, budući da članice EU i kandidati za članstvo konstantno teže većim dohocima, pitanja i dinamika rasta dohotka u odnosu na druge zemlje predstavljaju važna pitanja. Pored toga, konvergencija dohotka po stanovniku je jedan od osnovnih motiva zbog kojih neka država želi da postane članica EU. Stoga je konvergencija dohotka važno pitanje i tema koja je dosad mnogo puta obrađena u literaturi.

Prvo poglavlje ovog dela doktorata se upravo bavi pitanjem heterogene konvergencije koja postoji među zemljama i odvojeno analizira kretanje razlika u nivou proizvodnje (razlike između nivoa BDP po stanovniku dve zemlje) za svaki par posmatranih evropskih zemalja. U ovom delu disertacije se ispituje da li, kad i među kojim parovima zemalja postoji konvergencija. Posebna pažnja posvećena je prisustvu konvergencije unutar grupe evropskih zemalja u tranziciji, kao i konvergenciji između tih zemalja i onih razvijenih. Izabrana metodologija nam omogućava da dobijemo više informacija o procesu konvergencije za svaki par zemalja i za svaki potperiod u okviru promatranog vremenskog perioda. Pored toga, pažnja je posvećena i analizi podataka od početka krize,

---

<sup>7</sup> Osnovni rezultati analize konvergencije su objavljeni u časopisu „Ekonomske analize“.

u svrhu provere da li su uočeni obrasci, koje smo dobili analizom perioda pre krize, ostali prisutni uprkos različitim ponašanjima zemalja nakon početka krize.

Mnoge članice EU su danas (2014, 2015) i dalje u recesiji i/ili beleže spori oporavak od krize. Neke članice Evropske unije se suočavaju sa velikim poteškoćama (npr. visoka zaduženost), što je, čak, dovelo u pitanje stabilnost i održivost ujedinjene Evrope. Mi zato verujemo da je konvergencija između evropskih zemalja jedna od tema koju treba ispitati kako bi se ukazalo na dosad postignuti uspeh i na dalje mogućnosti za ujednačenje privrednog rasta i smanjivanje razlika između nivoa dohotka zemalja. Posebno je važno saznati više o kretanju rasta dohotka zemalja u tranziciji. Može biti korisno da se poveže njihov model rasta i sličnosti koje su one pokazale tokom procesa približavanja „staroj“ Evropi i ukaže na razlike koje utiču na to kretanje. U nekim zemljama proces konvergencije bio je posebno komplikovan usled brojnih neravnoteža (vidi npr. Abiad i dr., 2009, Atoyan, 2010, Berglōf i dr., 2009, Becker i dr., 2010), što posebno dolazi do izražaja tokom krize.

Glavni doprinos ovog dela disertacije istraživanju pomenute teme je dvostruk. Prvo, ekstenzivna metodologija se bazira na detaljnoj primeni analize vremenskih serija i Pesaranovog pristupa posmatranja u parovima (engl. *Pair-wise approach*) i proseka za više zemalja (engl. *Multy-country approach*, v. Pesaran, 2007) za pretkrizni period, kao i testova jediničnog korena u panelu za oba perioda – pretkrizni i krizni. U prethodnim istraživanjima nije bio korišćen tako ekstenzivan metodološki pristup. Drugo, ovaj pristup nam je omogućio da odvojeno istražimo sve parove zemalja (ukupno 276 parova), pri čemu smo obratili pažnju na njihove osnovne karakteristike: ekonomske i ne-ekonomske specifičnosti, koje su uticale na nivo dohotka, rast i putanju konvergencije. Uz to, ovaj pristup nam takođe dozvoljava da uočimo potencijalno postojanje klubova konvergencije. Stoga, ovakav pristup je pogodan da, primenom sveobuhvatne ekonomske analize, uporedimo dobijene rezultate, a posebno modele rasta svake pojedinačne zemlje.

Metodologija koju koristimo se bazira na radovima Carlino i Mills (1993), Bernard i Durlauf (1996), Gómez-Zaldívar i Ventosa-Santaulària (2010) i metodologiji posmatranja u parovima koju je razvio Pesaran (2007). Ovaj pristup podrazumeva



posmatranje stacionarnosti vremenskih serija koje predstavljaju razlike u nivou proizvodnje (izračunatih kao apsolutna razlika između dohotka po stanovniku za svaki par zemalja). Uočili smo četiri slučaja: a) dugoročna konvergencija (deterministička konvergencija, tj. jača definicija konvergencije) – kad je razlika u nivou proizvodnje proces stacionaran oko konstante, b) sustizanje (slabija definicija konvergencije) – kad je razlika u nivou proizvodnje trend stacionarni proces oko negativnog trenda, c) zaostajanje – kad je razlika u nivou proizvodnje trend stacionarni proces oko pozitivnog trenda i d) divergencija – kad razlika u nivou proizvodnje sadrži jedinični koren. Za svaki par zemalja smo posmatrali tačan vremenski interval (početnu godinu i kvartal i poslednju godinu i kvartal) unutar kojeg postoji mogućnost da zabeležimo gore pomenute slučajeve. Pored toga, razmatramo određeni broj tzv. prosečnih mera za više zemalja, koje smo dobili kao običan ili ponderisani prosek kvadratne ili apsolutne vrednosti razlike nivou proizvodnje parova zemalja. Takođe će jedinični koren u panelu biti korišćen za neku vrstu provere robusnosti rezultata dobijenih za period pre krize, a što je i jedina moguća metodologija (usled malog broja podataka) za proveru da li su se uočeni obrasci konvergencije promenili od početka krize.

Prvi deo disertacije je organizovan na sledeći način: poglavlje 1.1 sadrži pregled pristupa i koncepata konvergencije u teoriji privrednog rasta. U poglavlju 1.2 nalazi se detaljan pregled relevantnih empirijskih nalaza konvergencije zemalja u svetu, sa posebnim osvrtom na istraživanja konvergencije zemalja u Evropi. Opis podataka i prikaz metodologija su predstavljeni u poglavlju 1.3. Poglavlje 1.4 sadrži rezultate empirijske analize koju smo sprovedeli na uzorku evropskih zemalja. U poglavlju 1.5 dato je detaljnije značenje konstantne vrednosti koja se javlja u jednačinama dugoročne konvergencije. Analiza konvergencije produktivnosti u ukupnoj privredi i u prerađivačkoj industriji, predstavljena je u poglavlju 1.6. Poglavlje 1.7 daje prikaz rezultata i zaključaka analize ekonomske konvergencije.

## **1.1 Konvergencija u teoriji privrednog rasta**

Da siromašne zemlje rastu brže od bogatih može da se očekuje iz najmanje tri razloga (Romer, 2006):

1. Prema Solovu, svaka zemlja konvergira ka svojoj ravnotežnoj putanji. Ukoliko je ona više udaljena od ravnoteže, očekuje se da će beležiti veći rast proizvodnje po zaposlenom. U zavisnosti u kojoj meri je udaljenost od ravnoteže uzrok razlika u dohotku, siromašnije zemlje će rasti brže od onih bogatijih;
2. Prema teoriji Solova kapital se kreće od bogatih ka siromašnim zemljama, što dovodi do konvergencije, jer je stopa prinosa na kapital niža u zemljama koje imaju viši kapital po zaposlenom;
3. Razlike u tehnologiji u velikoj meri opredeljuju razlike u dohotku. Siromašne zemlje mogu konvergirati ka bogatijim kada usvoje moderne metode<sup>8</sup>.

Brojna istraživanja uslovia su da su se početna teorijska shvatanja konvergencije unapređivala, da se teorijski okvir širio, tako da je istraživanje prolazilo kroz određene faze. Različiti pristupi, koncepti i metode u analizi su se pojavljivali tokom vremena, a veliki broj njih se i danas upotrebljava u izučavanju konvergencije.

U nastavku prikazujemo pristupe i koncepte u istraživanju konvergencije koji su se vremenom izdvojili kao relevantni u ekonomskoj teoriji, a na kojima se zasniva i znatan broj empirijskih radova u oblasti privrednog rasta.

### **1.1.1 Pristupi konvergenciji u teoriji privrednog rasta**

Teorijska važnost i interesovanje za ovo pitanje prvenstveno su podstaknuti činjenicom da je testiranje postojanja konvergencije, kako se dugo smatralo, ujedno odgovor koji potvrđuje valjanost jednog od dva alternativna teorijska pristupa<sup>9</sup>. Naime, postojanje konvergencije dohotka različitih zemalja je potvrda neoklasičnog pristupa teoriji privrednog rasta, dok je njeno odsustvo u skladu sa novom teorijom endogenog rasta.

Neoklasična teorija rasta Roberta Solova (Solow, 1956), usled pretpostavke opadajućih prinosa, podrazumeva postojanje konvergencije. Prema ovoj teoriji, tehnološki progres je

---

<sup>8</sup> V. Romer (2006), str. 31 i 32.

<sup>9</sup> Islam (2003), str. 309.

egzogenog karaktera, stok kapitala vremenom raste, a privredu karakteriše konkavna kratkoročna proizvodna funkcija. Iz navedenih pretpostavki proističu strogo definisani modeli ponašanja. Naime, uz datu tehnologiju i preferencije, *per capita* BDP zemalja će konvergirati ka istom nivou, bez obzira na inicijalne razlike u raspoloživosti kapitala. Stoga, razlike u nivou dohotka po stanovniku među zemljama su privremene i postepeno nestaju kako se zemlja približava ka dugoročno-održivom ravnotežnom nivou (engl. *steady-state*), zajedničkom za sve zemlje. Posledično, kako se navodi u okviru neoklasičnog modela, nemoguće je generisati dugoročno održiv privredni rast, jer je ravnotežna putanja postignuta kada proizvodnja, kapital i radna snaga rastu po istoj stopi, pa su proizvodnja po zaposlenom i kapital po zaposlenom konstantni.

Sa druge strane, nova teorija endogenog rasta (v. Romer, 1986, Lucas, 1988) ukazuje na nedostatak neoklasične teorije da objasni odsustvo konvergencije dohotka među zemljama, odnosno činjenicu da privredni rast siromašnih zemalja, često, nije brži nego u bogatijim zemljama. Tako, prema ovoj teoriji nesavršenosti tržišta dovode do nepostojanja opadajućih prinosa, što može dovesti do postojanja višestruke ravnoteže i time do toga da zemlje nužno ne konvergiraju ka istom ravnotežnom nivou (Durlauf, 1993). Prema teoriji endogenog rasta izdvojiće se lideri, a nejednakost u dohotku će uvek biti prisutna između bogatih i siromašnih zemalja.

Veliko interesovanje dovelo je do različitih interpretacija konvergencije i do brojnih empirijskih rezultata. Javlja se veliki broj definicija, koncepata i metodologija korišćenih u literaturi u izučavanju konvergencije. Kao posledica toga, pokazuje se da postojanje konvergencije ili njeno odsustvo nije uvek jasna indikacija validnosti određenog teorijskog pristupa, jer se takvi scenariji mogu objasniti pojedinim modelima karakterističnim za obe teorije ekonomskog rasta. Jedan primer je postojanje klubova konvergencije (engl. *convergence clubs*), tj. postojanje višestruke dugoročne ravnoteže nivoa BDP-a. Konvergencija se u ovom slučaju definiše kao smanjivanje dispariteta u dohotku tokom vremena u okviru grupe zemalja. Stoga, i pored toga što rezultat analize kretanja BDP-a *per capita* za veći broj posmatranih zemalja ukazuje na njihovu divergenciju, pažljivija analiza može ukazivati da, ukoliko ih podelimo na homogene skupine, konvergencija postoji među zemljama unutar posmatrane skupine. Time koncept

klubova konvergencije ukazuje na nemogućnost da se postojanjem/odsustvom konvergencije reši ovaj značajan teorijski spor, jer postojanje klubova govori u prilog oba teorijska pristupa.

### 1.1.2 Različiti koncepti u izučavanju konvergencije

U istraživanjima se postepeno došlo pre svega do sledećih dihotomnih pristupa izučavanju konvergencije<sup>10</sup>:

#### a. konvergencija u okviru zemlje vs. konvergencija među zemljama

Konvergencija, kako je ona objašnjena u teoriji rasta R. Solova, i kasnije neoklasničnoj teoriji rasta, predstavlja koncept u okviru zemlje. Ona podrazumeva pravilnost da zemlja teži svom ravnotežnom nivou dohotka (engl. *steady state*). Međutim, vremenom mnogo više dobija na značaju i važnosti koncept konvergencije dohotka među zemljama (engl. *across-country* ili *cross-country*). Ovaj koncept, koji podrazumeva određivanje nivoa i dinamike dohotka zemlje u odnosu na nivo i rast dohotka drugih zemalja, kasnije se takođe vezuje za neoklasičnu teoriju rasta.

#### b. konvergencija u stopama rasta vs. konvergencija u nivou dohotka

Smatra se da postojanje konvergencije *u stopama rasta* različitih zemalja ukazuje na činjenicu da te zemlje dele jednake koristi od tehnološkog progresa. Time, nakon što dostignu ravnotežno stanje (engl. *steady-state*) sve nastavljaju da rastu po istoj stopi rasta. S druge strane, ukoliko pored jednake raspodele koristi od tehnološkog progresa zemlje imaju i identičnu agregatnu proizvodnu funkciju, one će konvergirati ka istom dohodnom nivou.

---

<sup>10</sup> Podela i prikaz dihotomnih pristupa prema Islam (2003).

### c. $\beta$ -konvergencija vs. $\sigma$ -konvergencija

$\beta$ -konvergencija postoji kada siromašne zemlje rastu brže od bogatih, odnosno kada zemlje konvergiraju ka istom nivou BDP-a *per capita* bez obzira na njihove inicijalne uslove. Ovo je posledica pretpostavke o opadajućim prinosima na kapital, na osnovu čega je marginalna produktivnost veća u siromašnijim zemljama. Tako dolazi do negativne korelacije između nivoa dohotka i stope rasta dohotka. Smanjenje disperzije dohotka zemalja meri se  $\sigma$ -konvergencijom.

$\sigma$ -konvergencija i  $\beta$ -konvergencija su povezani koncepti. Postojanje  $\sigma$ -konvergencije podrazumeva  $\beta$ -konvergenciju, dok je postojanje  $\beta$ -konvergencije potreban, ali ne i dovoljan uslov za  $\sigma$ -konvergenciju (Sala-i-Martin, 1996). Primer za to je ponovno vraćanje ka srednjoj vrednosti (engl. *reversion to the mean*). Slučaj ponovnog vraćanja ka sredini može dovesti do pogrešnog zaključka da konvergencija postoji, iako to nije slučaj. Ovo se u literaturi naziva Galtonova zabluda (engl. *Galton fallacy*<sup>11</sup>).

Stoga su neki ekonomisti (v. npr. Quah 1993 i Friedman 1992) zagovarali koncept  $\sigma$ -konvergencije kao relevantniji za izučavanje konvergencije. Ipak,  $\beta$ -konvergencija oduvek je u istraživanjima bila u većoj meri predmet interesovanja, jer predstavlja potreban uslov za postojanje konvergencije i jer daje informacije koje se tiču strukturnih parametara modela rasta (što nije slučaj kod izučavanja  $\sigma$ -konvergencije)<sup>12</sup>.

Sala-i-Martin prvi je napravio razliku između ova dva koncepta konvergencije. Prema ovom autoru  $\beta$ -konvergencija može se predstaviti na sledeći način<sup>13</sup>:

$$y_{i,t+T} = \alpha - \beta \log(y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad 1.1$$

---

<sup>11</sup> Galtonova zabluda nazvana je po Fransisu Galtonu, koji je izveo pogrešne zaključke iz svog istraživanja. Termin se kasnije koristi da ukaže na probleme koji nastaju kada se neoklasični model konvergencije testira upotrebom podataka preseka na istorijskim podacima bruto nacionalnog dohotka. Friedman (1992) i Quah (1993) su takođe tako nazvali identifikovane probleme koje su uočili u ovom kontekstu, a pritom su ti izdvojeni problemi različiti. Ipak, oba autora su istakla pojedine propuste u teorijskoj specifikaciji i ekonometrijskim ocenama modela privrednog rasta i konvergencije (za detalje v. Bliss, 1999).

<sup>12</sup> Islam (2003), str. 314.

<sup>13</sup> Navedeno prema Camarero i dr. (2003), str. 2.

gde je  $y_{i,t}$  *per capita* dohodak,  $\gamma_{i,t,t+T}$  prosečna stopa rasta *per capita* dohotka za T vremenskih perioda, koja se računa po formuli:

$$\gamma_{i,t,t+T} = \frac{1}{T} \log \left( \frac{y_{i,t+T}}{y_{i,t}} \right) \quad 1.2$$

Ukoliko je koeficijent  $\beta > 0$  postoji konvergencija.

$\sigma$  konvergencija se može prikazati sledećim izrazom:

$$\sigma_{t+T} < \sigma_t \quad 1.3$$

gde je  $\sigma_t$  standardna devijacija logaritamske vrednosti BDP-a *per capita* posmatranih zemalja.

#### d. безусловna (apsolutna) konvergencija vs. uslovna konvergencija

Stope privrednog rasta različitih zemalja znatno se razlikuju, čak i za zemlje sa sličnim fundamentima (stopa štednje, nivo obrazovanja stanovnika, nivo tehnologije i sl.). Naime, jedan od uzroka razlika u brzini privrednog rasta među zemljama je udaljenost BDP *per capita* od njegove dugoročne ravnotežne putanje. Tačnije, što je niži dohodak *per capita* jedne zemlje, brži je njen privredni rast. Ovako shvaćena veza predstavlja koncept безусловne konvergencije.

Barro (1991) i Mankiw i dr. (1992) u izučavanje konvergencije uvode koncept uslovne  $\beta$  konvergencije, koji se smatra realnijim konceptom od apsolutne  $\beta$  konvergencije. Prema konceptu uslovne  $\beta$  konvergencije inicijalni nivo i stopa rasta BDP-a su negativno korelisani pod uslovom da se kontrolišu osnovne strukturne razlike među zemljama (nivo tehnologije, sklonost ka štednji, stopa rasta stanovništva, obrazovanje i sl.). Zapravo, uslovna  $\beta$ -konvergencija takođe znači da stopa rasta zavisi od toga koliko je zemlja udaljena od svog ravnotežnog nivoa (gde je veća stopa rasta pri većoj udaljenosti zemlje od njenog ravnotežnog nivoa i obrnuto, Sala-i-Martin, 1996). Stoga, koncepti apsolutne i uslovne  $\beta$  konvergencije će se podudarati ukoliko sve zemlje imaju iste strukturne

karakteristike, i time isti ravnotežni nivo (*steady state*). Kod podataka preseka postojanje uslovne  $\beta$  konvergencije se testira koristeći sledeći izraz:

$$y_{i,t+T} = \alpha - b \log(y_{i,t}) + \Psi X_{i,t} + \varepsilon_{i,t+T} \quad 1.4$$

gde je  $X_{i,t}$  vektor strukturnih varijabli  $i$  zemalja, a  $b = (1 - e^{-\beta T})/T$ . Za pozitivnu vrednost koeficijenta  $\beta$  posmatrane zemlje beleže uslovnu  $\beta$  konvergenciju.

e. globalna konvergencija vs. lokalna konvergencija (engl. *club-convergence*)

Uobičajena definicija konvergencije podrazumeva postojanje jedinstvene ravnoteže. Ukoliko se ima u vidu безусловna konvergencija, ta ravnoteža je jedinstvena za sve zemlje. Uslovna konvergencija podrazumeva da je ravnotežni nivo različit za svaku zemlju i da svaka zemlja teži ka svojoj jedinstvenoj ravnoteži.

Sa druge strane, lokalna konvergencija (engl. *club-convergence*) podrazumeva postojanje višestruke ravnoteže. Zemlje će težiti da dostignu jednu od postojećih ravnoteža u zavisnosti od njihovih početnih uslova ili nekih specifičnih karakteristika. Na taj način će one težiti ka određenom ravnotežnom nivou, i time će biti deo grupe zemalja koje takođe teže istoj ravnoteži, tj. obrazovaće tzv. klubove.

f. konvergencija dohotka vs. konvergencija ukupne faktorske produktivnosti (TFP)

Najveći deo analize konvergencije odnosi se na konvergenciju nivoa dohotka (gde se uglavnom posmatra BDP po glavi stanovnika). Ipak, s obzirom da je veliki deo ekonomskog razvoja zemalja danas posledica tehnološkog progresa, javila se ideja (v. npr. Dowrick i Nguyen, 1989, Dollar, 1991 i Dollar i Wolf, 1994) da se prati sustizanje (engl. *catching-up*) zemalja u domenu tehnologije. Kao najbolja mera tehnologije koristi se ukupna faktorska produktivnost (TFP), na osnovu čega se javlja i često upotrebljava pojam konvergencije ukupne faktorske produktivnosti.

#### g. deterministička konvergencija vs. stohastička konvergencija

Istraživanje konvergencije korišćenjem metoda vremenskih serija, pored toga što se standardno upotrebljava za koncept konvergencije unutar zemlje, istraživači koriste i za analizu konvergencije između zemalja. Kao što će kasnije biti detaljno objašnjeno (v. deo 1.3.2), analiza konvergencije između zemalja korišćenjem metode vremenskih serija podrazumeva analizu stacionarnosti serije razlike nivoa BDP-a *per capita*. U zavisnosti da li je dopušteno da serija razlike u BDP-u poseduje ‘deterministički’ ili ‘stohastički’ trend u testiranju jediničnog korena, pravi se distinkcija između koncepta determinističke i stohastičke konvergencije.

### 1.2 Konvergencija u empirijskim istraživanjima

Konvergencija dohotka zemalja veoma je značajna tema u empirijskim istraživanjima. Empirijska važnost konvergencije dohotka ogleda se u identifikovanju postojanja konvergencije, oceni njene brzine, kao i analizi i identifikovanju faktora koji stoje u pozadini procesa konvergencije. Poznavanje pravilnosti u procesu konvergencije je važno za ekonomsku politiku koja je usmerena na povećanje dohotka stanovništva, smanjenje siromaštva, smanjenje nezaposlenosti, održivost privrednog rasta, međunarodnu ekonomsku saradnju, porast efikasnosti korišćenja resursa i dr.

#### 1.2.1 Najvažniji rezultati dosadašnjih istraživanja u svetu

Hipoteza konvergencije dohotka zemalja, tj. tendencija da se razlika u *per capita* dohotku različitih zemalja vremenom smanjuje, uvek je važna ekonomska tema i stoga često predmet pažnje mnogih ekonomskih istraživanja. Teorijska važnost hipoteze konvergencije u velikoj meri posledica je njenog dovođenja u vezu sa rešenjem konfliktnih tvrdnji dva teorijska pristupa: neoklasične teorije i teorije endogenog rasta (v. deo 1.1.1). Dodatno, izuzetna praktična važnost ispitivanja ove hipoteze, pretežno motiv njenog postavljanja u istraživanjima, sugeriše zašto je ona, naročito poslednje tri decenije, u centru pažnje naučne i stručne javnosti.



Pitanje konvergencije se u literaturi analizira na različite načine. Mnoga istraživanja upotrebljavaju podatke preseka (engl. *cross-section data*) u kojima se ispituje zavisnost stope rasta dohotka od njegovog inicijalnog nivoa, tzv. koncept  $\beta$ -konvergencije (npr. v. Barro, 1991, Sala-i-Martin, 1996).

Baumol (1986) je posmatrao 13 bogatih zemlja i potvrdio postojanje konvergencije od 1870, koja je posebno izražena nakon II svetskog rata. Sala-i-Martin (1996) je ispitivao koncepte apsolutne i uslovne  $\beta$ -konvergencije i  $\sigma$ -konvergencije na uporednim podacima. Analiza je obuhvatala veliki uzorak od 110 zemalja sveta, zatim poduzorke – zemlje OECD-a, države u okviru SAD-a, Japan i regione nekoliko evropskih zemalja. Rezultati poduzoraka ukazuju na postojanje  $\sigma$ -konvergencije i apsolutne  $\beta$ -konvergencije. Međutim, u uzorku svih zemalja autor ne dobija isti rezultat, već postojanje apsolutne  $\beta$ -divergencije i uslovne  $\beta$ -konvergencije, gde brzina uslovne konvergencije iznosi oko 2% godišnje. Barro (1991) je na uzorku od 98 zemalja za period 1960-1984. dobio negativnu zavisnost stope rasta BDP-a *per capita* i inicijalnog nivoa BDP-a *per capita*, gde je uzeo u obzir i uticaj drugih varijabli na stopu rasta BDP-a *per capita* (inicijalni nivo ljudskog kapitala, učešće potrošnje države u BDP-u, učešće državnih investicija u BDP-u, političku stabilnost, tržišne distorzije).

Međutim, korišćenje podataka uporednih preseka u izučavanju konvergencije ima nekoliko nedostataka: iako zemlje u okviru neke grupe divergiraju, može se dobiti rezultat da njihov dohodak konvergira zbog opadajućeg marginalnog proizvoda kapitala (MPK). Naime, usled opadajućeg MPK kratkoročna dinamika i dugoročno približavanje ravnotežnom nivou zemlje će biti pomešani korišćenjem regresije uporednih podataka (Bernard i Durlauf, 1995). Primenom ovog postupka ne mogu se dobiti neki međurezultati (npr. konvergencija grupe zemlja i sl.) već samo rezultat da sve zemlje konvergiraju ili da nijedna ne konvergira. Zbog ovih, ali i drugih razloga, često se u istraživanju konvergencije koriste podaci vremenskih serija.

Bernard i Durlauf (1996) predložili su test koji se bazira na vremenskim serijama za testiranje hipoteze konvergencije. Oni su posmatrali stacionarnost serija izračunatih kao razlike nivoa BDP *per capita* zemalja. Oxley i Greasley (1995) takođe su koristili

vremenske serije da bi ispitivali postojanje konvergencije *per capita* dohotka Australije, Ujedinjenog Kraljevstva i SAD-a za period 1870-1992. Izučavali su postojanje dugoročne konvergencije, kao i sustizanja. Došli su do zaključka da postoji dugoročna konvergencija u dohotku između Ujedinjenog Kraljevstva i Australije, kao i sustizanje u slučaju UK i SAD-a i Australije i SAD-a u periodu 1892-1992. Bernard i Durlauf (1995) koriste novu definiciju konvergencije i zajedničkih trendova koja podrazumeva testiranje postojanja kointegracije. Posmatrali su 15 OECD zemalja i zaključili da ne postoji konvergencija u dohotku ovih zemalja, ali da postoje zajednički trendovi<sup>14</sup>.

### 1.2.2 Najvažniji rezultati dosadašnjih istraživanja za zemlje tranzicione Evrope

Konvergencija BDP-a *per capita* evropskih zemalja u osnovi je ideje stvaranja jedinstvene Evrope. Na pitanje da li je barem delimično taj cilj postignut, odnosno da li se razlika BDP-a *per capita* evropskih zemalja smanjivala ili povećavala tokom protekle dve decenije, posebno je važno odgovoriti sada kada je kriza zahvatila evrozonu i preči da naruši njenu stabilnost.

Matkowski i Próchniak (2005, 2007) su analizirali konvergenciju nivoa realnog dohotka između osam novih članica EU iz centralne i istočne Evrope (države koje su se pridružile EU 2004. godine, osim Kipra i Malte – ovu grupu zemalja nazivamo CIE-8) i prvobitnih članica EU pre proširenja 2004. Oni su dokazali da između te 23 zemlje, posmatrane pojedinačno, postoji beta konvergencija<sup>15</sup>. Pomenuti autori su izračunali beta koeficijente: 1,67% u periodu između 1993. i 1998, 2,66% između 1998. i 2004, kao i

<sup>14</sup> Bernard i Durlauf (1995) definišu zajedničke trendove u autputu kao slučaj kada su serije proizvodnje zemalja  $i$  i  $j$  kointegrirane, sa kointegracionim vektorom  $[1, -\alpha]$ , tj. kada su prognozirani nivoi proizvodnje u dugom roku proporcionalni za fiksno  $t$ :

$$\lim_{k \rightarrow \infty} E(y_{i,t+k} - \alpha y_{j,t+k} | I_t) = 0$$

Ipak, kako autori navode, u ovom slučaju i dalje postoje pojedini stohastički trendovi čiji uticaji na autput se razlikuju među zemljama (v. str. 99 i 100).

<sup>15</sup>  $\beta$ -konvergencija postoji kad zemlje sa niskim dohocima beleže veći rast u odnosu na one sa visokim dohocima, dostižući ravnotežni (*steady-state*) nivo dohotka. Ukoliko je taj nivo isti za sve zemlje, prisutna je apsolutna (bezuslovna) konvergencija, dok uslovna  $\beta$ -konvergencija dopušta različiti ravnotežni nivo kod zemalja, zavisno od uslova specifičnih za pojedinu zemlju (kao što su stopa štednje, stopa rasta stanovništva, itd). Drugi, takođe veoma popularan koncept konvergencije je  $\sigma$ -konvergencija, tj. radi se o slučaju kad se disperzija između nivoa dohotka vremenom smanjuje (v. deo 1.1.2 ovog doktorata).

2,37 u čitavom posmatranom periodu. Oni su takođe potvrdili postojanje  $\beta$ -konvergenције između dve grupe zemalja – CIE-8 i EU-15 (uzetih kao celina), pri čemu je  $\beta$ -koeficijent jednak 2,46% za čitav posmatrani period (2,63% u 1993-1998. i 2,32% u 1998-2004.). Takođe u Matkowski i Próchniak (2004), empirijska analiza pokazuje da postoji konvergencija između zemalja CIE-8 u periodu 1993-2003, kao i između tih zemalja i nivoa dohotka EU-15. Razlike u dohocima pojedinačnih zemalja imaju tendenciju smanjivanja, posebno pri kraju posmatranog perioda, dok između zemalja CIE i EU diskrepanca i dalje ostaje veoma velika, iako se generalno smanjuje. Ingianni i Žďárek (2009) su analizirali proces realne konvergenције novih članica EU, pri čemu su posebnu pažnju posvetili zemljama CIE-8. Analiza se bazirala na beta i sigma-konvergenції, kao i stacionarnosti zasnovanoj na vremenskim serijama<sup>16</sup> i testu kointegracije. Oni su primetili da su tokom poslednje decenije ove privrede zabeležile snažan ekonomski rast, što je imalo jači uticaj na proces konvergenції unutar CIE-8 grupe, nego na konvergenciju između grupe CIE-8 i EU-15 zemalja.

Reza i Zahra (2008) su primenili različite testove jediničnog korena kod podataka panela u svrhu proučavanja realne ekonomske konvergenції i sustizanja „novih“ deset članica Evropske unije koje su se pridružile EU 2004. godine (u nastavku ćemo ih zvati EU-10) ka proseku *per capita* dohotka EU-25 i EU-15 za period između 1995. i 2005. Dobijeni rezultati potvrđuju prisustvo procesa apsolutne konvergenції i sustizanja, ali ne i uslovne konvergenції. Halmai i Vásáry (2010) su analizirali iskustva ostvarena u realnoj konvergenції, procese sustizanja i buduće izgledе novih članica EU (EU-10 prema proseku EU-25). Zaključili su da je proces integracije novih članica EU sada uspešan, da stopa konvergenції iznosi oko 2,5%, da će se ona u narednih deset godina prepолоviti i da bi te zemlje u budućnosti čak mogle da zabeleže divergenciju. Vojinović i Oplotnik (2008) su posmatrali bezuslovnu beta i sigma konvergenciju između zemalja unutar EU-10 grupe. Rezultati dobijeni empirijskom analizom su veoma slični rezultatima drugih analiza na istu temu. Oni potvrđuju postojanje oba tipa konvergenції (apsolutne i uslovne) u drugoj polovini devedesetih godina i tokom prve decenije ovog veka. Uopšteno govoreći, siromašnije nove članice EU su zabeležile brži rast u poređenju sa

---

<sup>16</sup> Oni analiziraju vremenske serije koje predstavljaju razliku dohotka svake CIE-8 zemlje i proseka dohotka EU-15 zemalja.

bogatijim novim članicama EU. Kao rezultat toga, razlika u dohocima između ovih zemalja se smanjila (iako je i dalje ostala prilično velika). Brzina konvergencije je iznosila 2,87% u periodu između 1995. i 2006, odnosno 3,23% između 1996. i 2006.

Varblane i Vahterm (2005) su analizirali proces ekonomske konvergencije zemalja u tranziciji (nove članice EU iz 2004. i 2007: CIE-8 i Bugarska i Rumunija, koje ćemo nadalje nazivati CIE-10) u periodu između 1995. i 2004. Tokom tog analiziranog perioda, zabeležena je безусловna  $\beta$ -konvergencija u svim tranzicionim privredama. Takođe je uočena smanjena disperzija nivoa dohotka između država pristupnica (sigma-konvergencija). Komparativne analize ekonomske konvergencije novih država članica (CIE-10) sa ranijim članicama (Irska, Grčka, Španija i Portugal) su pokazale da su CIE-10 bile mnogo uspešnije u procesu konvergencije pre pridruživanja EU. Analize indikatora koji se tiču makroekonomije, ljudskog kapitala i infrastrukture novih članica EU u poređenju sa ranijim kohezionim državama ukazuju da su nove članice bile mnogo bolje pripremljene za proširenje EU. Tatomir i Alexe (2012) su istraživali i upoređivali nove članice: CIE-10 sa zemljama grupe PIIGS (Portugal, Italija, Irska, Grčka i Španija) na osnovu procesa ekonomske konvergencije sa evrozonom u toku poslednje decenije (2000-2008, 2000-2010). U radu se ukazuje na promene nivoa ekonomske konvergencije na koje je uticala nedavna svetska ekonomska kriza. Shodno tome, autori su izračunali agregatni indeks ekonomske konvergencije, kojeg sačinjavaju indeksi realne i strukturne konvergencije, i ukazali na sličnosti između država iz dve grupe po pitanju ekonomske konvergencije. Oni su pokazali da su u poslednjoj deceniji sve zemlje iz dve grupe, izuzev Italije, ostvarile značajan napredak u procesu „sustizanja“. Slovačka i Irska su zabeležile najbrži privredni rast. Cavenaile i Dubois (2011) su proučavali proces konvergencije CIE-10 i 15 „zapadnih“ ekonomija između 1990. i 2007. godine. Primenjujući analizu panel podataka i jednačinu za izračunavanje konvergencije, oni su ukazali na postojanje heterogenosti u Evropskoj uniji i pokazali da CIE-10 i stare članice Evropske unije pripadaju značajno različitim grupama kad je reč o konvergenciji.

Vamvakidis (2008) je analizirao evropske privrede u razvoju<sup>17</sup>. Autor je dokazao da su tokom poslednjih nekoliko godina te privrede brzo konvergirale prema naprednijim evropskim privredama. I dalje, međutim, postoje velike spoljne neravnoteže u pojedinim zemljama Evrope. To pokreće pitanja održivosti i ranjivosti. Empirijski dokazi u tom radu ukazuju da se trend konvergencije u evropskim zemljama u razvoju bazira na jakim osnovama i očekuje se da se on nastavi, ali sporijim tempom. Pored toga, putanja konvergencije bi mogla da postane promenjiva tokom procesa prilagođavanja zemalja sa velikim spoljnim neravnotežama, uz rizik da neke od njih dožive znatno usporavanje privrednog rasta (engl. *hard lending*).

Costantini i Lupi (2005) su koristili pristup nestacionarnih panela kako bi ispitali konvergenciju realnog BDP-a po stanovniku za 15 evropskih zemalja (EU-15) u periodu od 1950. do 2003. Oni su ispitali prisustvo jediničnog korena u razlikama nivoa BDP-a *per capita* po parovima: između nemačkog realnog BDP po stanovniku (koji je uzet kao referentna vrednost) i realnog BDP po stanovniku drugih članica EU. U ovom procesu, oni su primenili testove jediničnog korena u panelu prve i druge generacije (dozvoljava međuzavisnost podataka panela), a pronašli su malo dokaza stohastičke konvergencije između država EU za ceo posmatrani period između 1950. i 2003. Sa druge strane, primećeno je prisustvo stohastičke konvergencije u pod-periodu između 1950. i 1976. godine.

### 1.3 Metodologija u empirijskim istraživanjima konvergencije BDP-a

U različitim pristupima i konceptima (deo 1.1.1 i 1.1.2), koji su se vremenom razvijali u istraživanju konvergencije, izdvojile su se neke osnovne metode istraživanja, koje se u široj slici mogu podeliti na<sup>18</sup>:

#### a. neformalan pristup uporednih podataka<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup>Albanija, Belorusija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, Češka, Estonija, Mađarska, Letonija, Litvanija, Makedonija, Moldavija, Poljska, Rumunija, Rusija, Srbija, Slovačka, Turska i Ukrajina.

<sup>18</sup>Islam (2003), str. 312.

<sup>19</sup>Odnosi se na inicijalne radove izučavanja beta konvergencije koji sadrže specifikacije regresione jednačine rast-inicijalni nivo, a koje nisu *formalno* izvedene iz teorijskih modela rasta (Islam, 2003, str. 316).

- b. formalan pristup uporednih podataka<sup>20</sup>
- c. panel istraživanja
- d. pristup vremenskih serija
- e. pristup raspodele<sup>21</sup>.

Postoji određena pravilnost pri izboru metoda empirijskih istraživanja u zavisnosti od definicije konvergencije. Naime, za izučavanje apsolutne i uslovne  $\beta$  – konvergencije koriste se metode uporednih podataka (neformalni i formalni pristup), paneli i vremenske serije. Takođe, ove metode se uglavnom koriste za ispitivanje postojanja konvergencije među zemljama. Za izučavanje  $\sigma$  – konvergencije koriste se metode uporednih podataka i pristup raspodele, dok se za izučavanje konvergencije u okviru zemlje koristi analiza vremenskih serija. Za izučavanje lokalne konvergencije (engl. *club convergence*) i konvergencije ukupne faktorske produktivnosti (TFP) uobičajeno se koristi formalni pristup uporednih podataka i panel modeli<sup>22</sup>.

### 1.3.1 Klasičan pristup u istraživanju i veza sa teorijom

Kao što smo prethodno naveli, koncept beta konvergencije služi kako bi se analiziralo postojanje i ocenila brzina konvergencije. Početna istraživanja su analizirala klasičnu „rast-inicijalni nivo“ jednačinu u okviru jedne zemlje, tj. posmatralo se da li postoji konvergencija dohotka zemlje ka njenom dugoročnom ravnotežnom nivou, u skladu sa neoklasičnom ekonomskom teorijom. Ona su gotovo potpuno zanemarivala pitanje postojanja konvergencije među zemljama. Kasnije, istraživanje se fokusira upravo na konvergenciju između većeg broja zemalja. Uglavnom se koriste podaci preseka i ocenjuje beta koeficijent za izabrani uzorak zemalja.

---

<sup>20</sup> Evolucija regresione jednačine konvergencije od neformalne ka formalnoj specifikaciji (baziranoj na modelu) se vezuje dva rada i autore: Barro i Sala-i-Martin, 1992 i Mankiw, Romer i Weil, 1992), navedeno prema Islam, str. 319.

<sup>21</sup> Pristup raspodele se fokusira na ocenu sigma konvergencije i razmatra kako se menja disperzija dohotka jedinica posmatranja (zemalja) na podacima preseka, Islam (2003), str 336.

<sup>22</sup> Islam (2003), str. 313.

Ovakvi modeli rasta u „klasičnom“ pristupu analizi konvergencije BDP-a<sup>23</sup> (bilo da je u pitanju beta konvergencija u okviru zemlje ili između zemalja) zasnovani su na pretpostavci da je rast deterministički proces, što u empirijskim istraživanjima može da vodi pogrešnim rezultatima ukoliko je on stohastičkog karaktera (što je, kako su naveli Binder i Pesaran, 1999, slučaj ukoliko je tehnološki progres stohastički proces). Na primer, prisustvo jediničnog korena u BDP-u može biti pogrešno interpretirano kao dokaz protiv neoklasičnog modela rasta, iako je u skladu sa njegovom stohastičkom verzijom koja dozvoljava postojanje jediničnog korena u tehnološkom progresu (Pesaran, 2007).

Takođe, uz prethodno navedene, u literaturi se javljaju radovi koji koriste metode vremenskih serija ili panela. Oni izučavaju da li su pojedinačne serije dohotka zemalja stacionarne, što, ukoliko je to slučaj, jeste potvrda postojanja konvergencije (v. jednačinu 1.5). Moguće je da ni ovim metodom se neće dobiti ispravni zaključci, usled činjenice da nije moguće unapred odbaciti pretpostavku o nestacionarnosti tehnološkog progressa<sup>24</sup>.

Stoga, ni koncept  $\beta$ -konvergencije, niti utvrđivanje stacionarnosti serija dohotka zemalja, nisu pogodni u analizi konvergencije u slučaju postojanja stohastičke prirode tehnološkog progressa.

### **1.3.2 *Pair-wise pristup i Multy-country pristup***

Pesaran (2007) predlaže test koji se zasniva na izračunavanju i analiziranju serija razlika u BDP-u *per capita* parova zemalja (engl. *pair-wise output gaps*), kao i nekoliko prosečnih pokazatelja. Naime, kako autor pokazuje, da bi dve zemlje konvergirale među sobom neophodno je da razlika između njihovih dohodaka (BDP *per capita*) bude stacionarna oko konstante, bez obzira da li su serije dohotka pojedinačnih zemalja trend stacionarne i/ili sadrže jedinični koren. U tom slučaju, nije čak potrebno ni izvršiti pretestiranje koje podrazumeva određivanje nivoa integrisanosti individualnih serija dohodaka.

---

<sup>23</sup> V. npr. Barro i dr. (1995) i Mankiw, Romer i Weil (1992).

<sup>24</sup> Pesaran (2007), str. 313.

Situacija je nešto komplikovanija ukoliko metodologiju vremenskih serija želimo da primenimo za ispitivanje konvergencije BDP-a kod više zemalja.

U okviru pristupa koji podrazumeva analizu konvergencije za više zemalja u literaturi su se prvobitno izdvojila dva načina istraživanja konvergencije (v. Bernard i Durlauf, 1995). Prvi način obično podrazumeva da su serije dohotka nestacionarne, i da svaka sadrži jedan jedinični koren. Stoga, da bi se primenio ovaj postupak neophodno je izvršiti pretestiranje, odnosno da se utvrdi da li su sve posmatrane serije  $I(1)$ . Testira se prisustvo  $N-1$  kointegracionih vektora forme  $(1,-1)$  između posmatranih  $N$  serija. Stoga, potrebno je da su serije kointegrirane i da imaju isti linearni deterministički vremenski trend (*cotrending*)<sup>25</sup>.

Drugi način izučavanja konvergencije između više zemalja podrazumeva ispitivanje stacionarnosti serija dobijenih kao razlika dohotka *per capita* posmatranih zemalja i dohotka izabrane referentne zemlje (potrebno je testirati kako postojanje jediničnog korena, tako i da serija razlike u autputu nema trend). Npr. ukoliko je referentna zemlja 1, procedura podrazumeva ispitivanje stacionarnosti serija dobijenih kao  $y_{it} - y_{1t}$ , za  $i = 2, 3, \dots, N$ . Ova procedura je jednostavnija za korišćenje i ne podrazumeva pretestiranje. Međutim, rezultat u velikoj meri zavisi od izbora referentne zemlje i zato može da vodi pogrešnim rezultatima (v. naredni deo 1.3.2.1).

Stoga, veoma je važno ispitati prisustvo konvergencije između *svih* kombinacija zemalja, tj. analizirati sve serije dobijene kao razlike BDP-a svih parova posmatranih zemalja (*Pair-wise* pristup, v. naredni deo: 1.3.2.1), kao i upotrebiti adekvatnu „zbirnu“ meru na nivou uzorka. Pesaran (2007) predlaže četiri prosečne mere razlike (logaritmovanih) vrednosti BDP-a: prostu i ponderisanu aritmetičku sredinu apsolutnih razlika, kao i kvadrata razlika BDP-a parova zemalja (v. deo *Multy-country* pristup: 1.3.2.2).

---

<sup>25</sup> Pesaran (2007), str.320.



### 1.3.2.1 Pair-wise pristup

U dosadašnjoj literaturi je pitanje konvergencije proučavano pomoću analize uporednih preseka, panel podataka, vremenskih serija ili pristupa raspodele<sup>26</sup>. Analiza vremenskih serija potiče iz devedesetih godina prošlog veka. Ta ideja je proizašla iz jednačine izvedene iz dobro poznate relacije *rast- početni nivo* (engl. *growth-initial level*) vezane za koncept  $\beta$ -konvergencije<sup>27</sup> (tj. što je viši početni nivo proizvodnje *po stanovniku* – to je niža stopa rasta proizvodnje i *obrnuto*):

$$y_t = \mu - \beta gt + (1 + \beta)y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.5$$

gde su  $y_t$  i  $y_{t-1}$  vrednosti proizvodnje po stanovniku jedne zemlje tokom aktuelnog i prethodnog perioda,  $\beta$  je parametar konvergencije koji je negativan,  $\mu$  predstavlja konstantu a  $t$  je deterministički trend.

U slučajevima kada ne postoji konvergencija dohotka države ka nivou ravnotežnog stanja ( $\beta = 0$ ), proizvodnja će biti nestacionarni proces. Suprotno se događa u slučajevima kad konvergencija postoji ( $\beta < 0$ ), tj. proizvodnja će biti stacionarna. Iako su se na ovoj jednačini bazirala neka ranija istraživanja (npr. Lee i dr., 1997), ta vrsta analize ima dva glavna nedostatka. Prvo, ona omogućava istraživanje konvergencije samo unutar jedne zemlje, ali ne i između zemalja. Naime, kad je proizvodnja neke zemlje stacionarni proces, to znači da ona konvergira prema *sopstvenom* nivou ravnotežnog stanja. Drugo, trend u jednačini je deterministički (to što krajnji rezultat ukazuje na postojanje konvergencije znači da je konvergencija “deterministička”). Stoga, jednačina ne navodi na ispravan zaključak o postojanju stohastičkog trenda u proizvodnji po stanovniku - koji, prema Pesaranu, može da bude posledica stohastičke prirode tehnologije koja utiče na nivo proizvodnje.

---

<sup>26</sup> Za više detalja o ovim pristupima, vidi Islam (2003).

<sup>27</sup> “Dok analize uporednih preseka, panel podataka i (delimično) vremenskih serija na ovaj ili onaj način ispituju  $\beta$ -konvergenciju, analiza distribucije se fokusira na  $\sigma$ -konvergenciju i na promenu celokupne raspodele dohotka jedinica posmatranja.” (Islam, 2003, str. 336)

Ovo može da se prevaziđe proučavanjem serija razlika u nivou proizvodnje (odstupanje u proizvodnji – izraženo kao apsolutna razlika između dohotka po stanovniku za svaki par zemalja) i testiranjem nivoa integrisanosti tih serija odstupanja u proizvodnji, umesto serija podataka nivoa proizvodnje svake zemlje pojedinačno. Na taj način, analiza vremenskih serija se fokusira na analizu konvergencije između zemalja. Pored toga, serije razlika (pošto predstavljaju odstupanja) eliminišu uticaj koji na rezultate testova ima pitanje da li je tehnološki proces deterministički, stohastički i/ili ima komponentu slučajnog hoda. Iz tog razloga je moguće da konvergencija među zemljama postoji čak i ako nema konvergencije unutar zemlje (proizvodnja pojedinačnih zemalja je nestacionarni proces)<sup>28</sup>.

U literaturi je navedeno nekoliko načina za izračunavanje razlika u nivou proizvodnje:

- a) kao razlika između proizvodnje neke zemlje (ili regiona) i prosečne vrednosti proizvodnje izabranog uzorka zemalja (uzorka regiona ili svih regiona neke zemlje),
- b) kao razlika između proizvodnje neke zemlje (ili regiona) i vrednosti proizvodnje izabrane referentne države (referentnog regiona)
- c) kao razlike u proizvodnji između posmatranih parova, pri čemu se izračunavaju razlike između svih parova zemalja (ili regiona) u sklopu uzorka

Carlino i Mills (1993) su ispitivali podatke o odstupanjima logaritma proizvodnje po stanovniku za američke regione od prosečnog nivoa proizvodnje za SAD kao celinu. Rezultati ukazuju na zaključak da postoji regionalna uslovna konvergencija u SAD. Evans i Karras (1996) su sproveli test jediničnog korena u panelu, koji predstavlja modifikovanu verziju testa jediničnog korena kojeg su predložili Levin i Lin (1993), a koji je posebno osmišljen za podatke panela sa konstantnim regresionim parametrima (engl. *pooled model*). Oni su analizirali odstupanja proizvodnje kod 48 američkih saveznih država, izuzev Aljaske i Havaja, u periodu između 1929. i 1991, kao i 54 zemlje u periodu od 1950. do 1990, od njihovog prosečnog nivoa proizvodnje, pri čemu rezultati niza uzoraka takođe podržavaju pretpostavku o postojanju uslovne konvergencije.

---

<sup>28</sup> Islam (2003), str. 334.

Problem računanja odstupanja od proseka leži u tome što, ako proizvodnja samo jedne privrede sadrži jedinični koren, prosek će biti proces jediničnog korena. Zato, u takvim slučajevima kad se izračunavaju odstupanja svake stacionarne serije proizvodnje od proseka, odstupanje će biti serija sa jediničnim korenom.

Quah (1990) <sup>29</sup> je odabrao SAD kao referentnu zemlju i posmatrao odstupanja proizvodnje 114 zemalja u odnosu na nivo proizvodnje SAD-a. Uz pomoć testa jediničnog korena u panelu, on je testirao jednu još rigorozniju pretpostavku – da među zemljama postoji apsolutna konvergencija. Iako rezultati isključuju ovu pretpostavku, oni su u skladu sa rezultatima dobijenim pomoću drugih metodologija za ispitivanje apsolutne konvergencije u velikom uzorku zemalja. Bernard i Durlauf (1996) su ispitivali konvergenciju proizvodnje primenjujući tehnike kointegracije sa više varijabli na individualnim serijama proizvodnje za 15 članica OECD, kao i na odstupanjima u proizvodnji, izračunatim u odnosu na nivo proizvodnje SAD. Oni su takođe razmatrali dva pod-uzorka od 11 i 6 članica OECD, na kojima su analizirali postojanje kointegracije, prvo na svim pojedinačnim serijama proizvodnje, a zatim i na svim odstupanjima u proizvodnji u odnosu na nivo proizvodnje Francuske. Ograničenje ove metodologije koja koristi “referentnu zemlju” je to što autor/autori moraju da odaberu državu koja će služiti za poređenja. Iako je metodološki jednostavnije proučavati odstupanja u odnosu na nivo proizvodnje jedne (referentne) zemlje, rezultati su određeni time koja je država izabrana za referentnu.

Pesaranov pristup posmatranja u parovima (*Pair-wise* pristup) razlikuje se od pristupa drugih autora koji koriste vremenske serije za analizu konvergencije zbog toga što on uzima u obzir serije izračunate kao razlika u nivou proizvodnje za *sve* moguće parove zemalja ( $N(N-1)/2$  serija za uzorak od  $N$  privreda). Prema Pesaranu, dve države konvergiraju (odnosno ne-divergiraju) ako je razlika njihovih nivoa proizvodnje proces stacioniran oko konstante. U svim drugim slučajevima, kad razlika sadrži deterministički ili stohastički trend, države pokazuju ne-konvergenciju (divergenciju). Prema Pesaranu (2007) postupak podrazumeva da se prvo odredi broj serija razlika u proizvodnji koje su stacionarne oko konstante, zatim da se izračuna procenat (učešće) takvih serija u ukupnim

---

<sup>29</sup> Navedeno prema Islam (2003), str. 335.

broju posmatranih serija razlika, da bi se nakon toga taj procenat poredio sa nivoom značajnosti testa jediničnog korena, i potom izvlačio zaključak o prisustvu dugoročne konvergencije. Pesaran je dokazao da u slučaju kada ne postoji konvergencija između zemalja u uzorku

- a. pod pretpostavkom nulte hipoteze da nema konvergencije (npr. u slučaju primene proširenog Dickey-Fuller testa jediničnog korena), može da se očekuje da će količnik serija razlika u proizvodnji parova zemalja kod kojih je odbačena hipoteza o postojanju jednog jediničnog korena i ukupnog broja parova biti blizu nivou značajnosti  $\alpha$  testa jediničnog korena koji je određen pri testiranju pojedinačnih parova (jer procenat koji ukazuje na to koliko puta je odbačena nulta hipoteza – engl. *fraction of rejection* – teži nivou značajnosti alfa kad  $N$  i  $T \rightarrow \infty$ )
- b. pod pretpostavkom nulte hipoteze koja je postavljena kao postojanja konvergencije (npr. u slučaju Kiatowski-Philips-Smith-Shin testa jediničnog korena), navedeni procenat (*fraction of rejection*) konvergira ka 100% kad  $N$  i  $T \rightarrow \infty$ .

Prednost Pesaranovog pristupa posmatranja parova u odnosu na multivarijacioni pristup kointegracije leži u tome što drugi pomenuti pristup može da se primeni samo na ograničeni broj zemalja. Prednost u odnosu na analizu uporednih preseka i panela je u tome što se Pesaranov pristup može “prirodnije dovesti u vezu sa literaturom o konvergenciji u klubovima”, odnosno “rezultati konvergencije dobijeni analizom serija razlika u nivou proizvodnje kod posmatranih parova mogu da se koriste za formiranje klubova konvergencije” (Pesaran, 2007, str. 314).

Naša analiza se bazira na Pesaranovom pristupu posmatranja parova, ali ona, za razliku od Pesaranove, ide još dalje. Mi se nismo samo koncentrisali na dugoročnu konvergenciju (samo na razlike u nivou proizvodnje stacionarne oko konstante) i na odgovarajuće procenat, već smo, na temelju obimne literature u kojoj je primenjena metodologija vremenskih serija (vidi Bernard i Durlauf, 1996, Gómez-Zaldívar i Ventosa-Santaulària, 2010 i 2012), takođe posmatrali i podelili ne-konvergentna (odnosno divergentna, kako ih je nazvao Pesaran) kretanja razlika u nivou proizvodnje u tri različita procesa: sustizanje, zaostajanje i divergenciju (vidi slučajeve 2-4 dalje u tekstu).

U našoj analizi, prvo smo izračunali razlike u nivou proizvodnje kao razliku između logaritmovanih vrednosti nivoa proizvodnje po stanovniku za svaki par zemalja (ukupan broj parova  $N(N-1)/2$ ):

$$\mathbf{d}_{ijt} = \mathbf{y}_{it} - \mathbf{y}_{jt} \quad 1.6$$

Dohodak dve zemlje  $i$  i  $j$  konvergira ukoliko je serija logaritmovane vrednosti razlike njihovih BDP-a *per capita* stacionarna oko konstante. Za ispitivanje da li je  $y_{it} - y_{jt}$   $I(0)$  proces, koristimo Prošireni Dickey Fuller (*Augmented Dickey-Fuller test* - ADF) test i Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) test sa dva metoda izbora širine prozora:

1. automatski izračunata širina prozora
2. zadat prozor širine jednak tri<sup>30</sup>.

Testiranje ADF testom podrazumeva posmatranje sledeće regresione jednačine:

$$\Delta \mathbf{d}_{ijt} = \mathbf{a}_{ji} + \beta_{ij}(\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)t + \beta_{ij}\mathbf{d}_{ij,t-1} + \sum_{s=1}^{p_{ij}} \delta_{ijs} \Delta \mathbf{d}_{ij,t-s} + \mathbf{v}_{jit} \quad 1.7$$

Broj docnji  $p_{ij}$  u regresiji biramo pre svega pomoću Akaike informacionog kriterijuma (AIC)<sup>31</sup>, tj. biramo onaj red ADF testa koji minimizira vrednost informacionog kriterijuma.

Ukoliko je  $g_i = g_j$ , tj. razlika u *per capita* dohotku  $y_{it} - y_{jt}$  pokazuje odsustvo vremenskog trenda, koristimo sledeću formu ADF testa:

$$\Delta \mathbf{d}_{ijt} = \mathbf{a}_{ji} + \beta_{ij}\mathbf{d}_{ij,t-1} + \sum_{s=1}^{p_{ij}} \delta_{ijs} \Delta \mathbf{d}_{ij,t-s} + \mathbf{v}_{jit} \quad 1.8$$

<sup>30</sup> Kao što ukazuje Pesaran, širina prozora treba da se izračuna uz pomoć formule:  $0.75T^{1/3}$

<sup>31</sup> Postoji određeni broj serija razlika kod kojih se za određivanje broja docnji koristi Švarcov informacioni kriterijum (SIC), kada smo smatrali da je to prikladnije.

Ovde pokazujemo algoritam koji smo koristili prilikom upotrebe ADF testa jediničnog korena. Polazimo od nulte i alternativne hipoteze:

$$H_0 : d_{ij} \sim I(1)$$

$$H_1 : d_{ij} \sim I(0)$$

1. Ukoliko za regresiju 1.7 dobijemo da je alternativna hipoteza tačna, završavamo testiranje i zaključujemo da je serija trend-stacionarna.
2. Ukoliko prihvatimo nultu hipotezu kao tačnu, proveravamo da li u seriji postoji konstantan prirast. Ukoliko postoji, serija ima najmanje jedan jedinični koren sa prirastom. Alternativno, ponavljamo testiranje regresije, ali koristimo statistiku testa koja podrazumeva postojanje samo konstante kao determinističke komponente u regresiji (jednačina 1.8).
3. Postavljamo sledeće hipoteze da bi ispitali eventualno postojanje više od jednog jediničnog korena, tačnije nulta hipoteza je postavljena da serija ima najmanje dva jedinična korena, a alternativna da je serija integrisana reda jedan:

$$H_0 : \Delta d_{ij} \sim I(1)$$

$$H_1 : \Delta d_{ij} \sim I(0)$$

Testiranje se sprovodi ovim postupkom sve dok ne odbacimo nultu hipotezu<sup>32</sup>.

Testiranje pomoću KPSS testa se sprovodi korišćenjem sledeće statistike:

$$\mathbf{KPSS}_{ijT}(1) = \frac{T^{-2} \sum_{t=1}^T s_{ijt}^2}{s_{ijT}^2(1)} \quad \mathbf{1.9}$$

---

<sup>32</sup> Za algoritam testiranja v. u Mladenović i Nojković (2012).

gde je  $s_{ijt}^2(l)$  ocena dugoročne varijanse, a  $l$  prozor docnje, koji se obično izračunava kao:  $0,75T^{1/3}$ , gde je  $T$  broj vremenskih perioda.

Sve rezultate testa smo razvrstali u četiri različita slučaja:

1. *Dugoročna konvergencija (con)*. Počinjemo sa Pesaranovim pristupom posmatranja parova i istražujemo postojanje stacionarnosti razlika u nivou proizvodnje oko konstante<sup>33</sup>:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} E(y_{i,t+T} - y_{j,t+T} | I_t) = a_{ji} \quad 1.10$$

pri čemu je  $a_{ji}$  fiksna srednja vrednost (engl. *mean*), koja ukazuje na postojanje strukturnih razlika između zemalja (razlike u stopi štednje, rastu broja stanovnika, početnih resursa, itd.). U ovom slučaju, nema daljih smanjenja ili povećanja razlika u nivou proizvodnje, a razlika u dohocima između tih zemalja ostaje stabilna tokom vremena. Ova definicija implicira determinističku konvergenciju i predstavlja jaču definiciju konvergencije.

2. *Sustizanje (cu)*. Za razliku od Pesaranove, naša analiza nije koncentrisana samo na dugoročnu konvergenciju. Na osnovu obimne literature o konvergenciji, u kojoj je primenjena metodologija vremenskih serija, (vidi Bernard i Durlauf 1996, Gómez-Zaldívar i Ventosa-Santaulària 2010, 2012) mi smo takođe uzeli u obzir stohastičku (“slabiju”) verziju konvergencije onda kada se razlika u proizvodnji  $i$  i  $j$  zemlje smanjuje od trenutka  $t$  do  $t + T$ :

$$E(y_{i,t+T} - y_{j,t+T} | I_t) < y_{i,t} - y_{j,t} \text{ gde je } y_{i,t} > y_{j,t} \quad 1.11$$

---

<sup>33</sup> U mnogim istraživačkim radovima pre Pesarana (2007) (npr. Bernard, 1991. i Bernard i Durlauf, 1995), autori su testirali dugoročnu konvergenciju pomoću sledeće jednačine:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} E(y_{i,t+T} - y_{j,t+T} | I_t) = 0$$

Ova definicija ukazuje na to da je razlika u proizvodnji stacionarna oko nule. Suprotno od te definicije, Pesaranova definicija je manje izričita, u smislu da zemlje koje beleže konvergenciju ne moraju da budu identične u svim aspektima.

Ova definicija predstavlja “konvergenciju kao sustizanje” i pojavljuje se onda kad je razlika u nivou proizvodnje stacionarna oko negativnog trenda.

3. *Zaostajanje (lb)*. Kad su razlike u nivou proizvodnje stacionarne oko pozitivnog determinističkog trenda, one se klasifikuju kao slučajevi zaostajanja. Zaostajanje znači da se razlike u proizvodnji između zemalja vremenom povećavaju.

$$(y_{i,t+T} - y_{j,t+T} | I_t) > y_{i,t} - y_{j,t} \text{ gde je } y_{i,t} > y_{j,t} \quad 1.12$$

4. *Divergencija (div)*. Do divergencije, onako kako je mi definišemo u svojoj analizi, dolazi kad serije razlika imaju jedinični koren. U tom slučaju razlika u proizvodnji po stanovniku je nepredvidiva.

Mi ispitujemo prisustvo jediničnog korena svih serija dobijenih kao razlike u nivoima proizvodnje parova zemalja (ukupno 276 serija). Testiramo svaku seriju razlika u nivou proizvodnje koristeći tri verzije testa jediničnog korena prethodno spomenutih: ADF(p), KPSS (program određuje širinu prozora docnje automatski) i KPSS (širinu prozora smo sami zadali i jednaka je tri)<sup>34</sup>. Za svaki pojedinačni par smo detaljno posmatrali sve moguće vremenske opsege i odredili precizne vremenske intervale (početnu godinu i kvartal, kao i poslednju godinu i kvartal), tokom kojih su zabeleženi neki od gorepomenuta četiri slučaja ili njihove kombinacije (*cu cu, cu lb, lb lb, lb cu, con cu, cu con, con lb, lb con, con con*).

### 1.3.2.2 *Multy-country pristup*

Prema Pesaranovom (2007) pristupu za više zemalja (*Multy country approach*), moguće je izvesti seriju „prosečnih” odstupanja na nivou grupa zemalja i koristiti je kao osnovu za ispitivanje prisustva dugoročne konvergencije u okviru neke grupe. Umesto posmatranja velikog broja serija razlika u nivou proizvodnje, pribegava se izračunavanju prosečne vrednosti tih razlika i testiranju stacionarnosti tako dobijenih serija.

---

<sup>34</sup> Za test robusnosti su korišćeni rezultati dva različita KPSS testa koja smo primenili. Oni gotovo bez razlike podržavaju odluku koju smo doneli na temelju grafikona, korelograma i ADF test analize.



Dobili smo serije prosečnih vrednosti kao neponderisani ili ponderisani prosek (gde se kao ponder koristi broj stanovnika) kvadratnih ili apsolutnih razlika u logaritmovanom nivou proizvodnje *per capita* parova zemalja -  $(y_{it} - y_{jt})^2$  ili  $|y_{it} - y_{jt}|$ , respektivno. Kao u slučaju analize serija razlika u BDP-u parova zemalja, i kod prosečnih mera više država potrebno je da dobijena serija prosečne disperzije bude stacionarna oko konstante. Naime, u slučaju postojanja dugoročne konvergencije posmatranih zemalja, tj. kada su individualne serije razlika u dohotku stacionarne oko konstante, serije izračunate kao „prosečne“ vrednosti ovih zemalja će takođe biti stacionarne oko konstante.

Kao i Pesaran (2007), i mi smo razmatrali četiri različite vrste „prosečnih” mera. Dve od njih četiri su dobijene kao neponderisane vrednosti:

1. Prost prosek dobijen korišćenjem kvadrata razlike u nivou proizvodnje zemlje i i j (D neponderisano)

$$D_t^2 = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (y_{it} - y_{jt})^2 \quad 1.13$$

2. Prost prosek dobijen korišćenjem apsolutne razlike u nivou proizvodnje zemlje i i j (delta neponderisano)

$$\Delta_t = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N |y_{it} - y_{jt}| \quad 1.14$$

Treća i četvrta mera su ponderisani proseci, pri čemu se kao ponderi koristi broj stanovnika:

3. Ponderisani prosek sa kvadriranom razlikom u nivou proizvodnje zemlje i i j (D ponderisano)

$$D_t^{*2} = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N P_{it} P_{jt} (y_{it} - y_{jt})^2}{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N P_{it} P_{jt}} \quad 1.15$$

4. Ponderisani prosek apsolutnih razlika u nivou proizvodnje zemlje i i j (delta ponderisano)

$$\Delta_t^{*2} = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N P_{it} P_{jt} |y_{it} - y_{jt}|}{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N P_{it} P_{jt}} \quad 1.16$$

Na osnovu načina izračunavanja može se uvideti da je  $D_t^2$  mera jednaka  $2s_t^2$ , tj.  $D_t$  je direktno proporcionalna standardnoj devijaciji unutar grupe (korenu kvadratnog odstupanja  $y_{it}$  od prosečne vrednosti grupe, za svako  $i$ ), koja se u literaturi koristi kao mera za analizu postojanja  $\sigma$ -konvergenције. Ukoliko serija razlika u nivou proizvodnje u posmatranoj grupi zemalja beleži dugoročnu konvergenciju,  $E(s_t^2)$  je fiksna i stoga nepromenjiva. Sa druge strane,  $E(s_t^2)$  će imati deterministički ili stohastički trend ukoliko je jedna ili više serija razlika u nivou proizvodnje u posmatranoj grupi trend-stacionarna ili sadrži jedinični koren.

$\Delta_t$  se još naziva koeficijent srednje vrednosti razlike (engl. *mean difference coefficient*). Neponderisani proseci takođe imaju važno teoretsko značenje:  $\Delta_t$  predstavlja brojilac u poznatom Đini koeficijentu<sup>35</sup>. To je naročito značajno imajući u vidu da se Đini koeficijent koristi kao pokazatelj stepena nejednakosti.  $E(\Delta_t)$  ne varira kroz vreme kada postoji dugoročna konvergenција u nivou proizvodnje među parovima. Sa druge strane, čak i u slučaju dugoročne konvergencije, Đini koeficijent može da ima trend ako prosečna vrednost nivoa dohotka u okviru grupe ( $\bar{y}_t$ ) - koji se nalazi u imeniocu razlomka u izračunavanju ovog koeficijenta, ima deterministički i/ili stohastički trend. Zato, uprkos čestom korišćenju Đini koeficijenta u ekonomskoj literaturi,  $\Delta_t$  predstavlja bolju meru za ispitivanje prisustva konvergencije u proizvodnji između zemalja. Stoga, može da se napravi veza između analize konvergencije *per capita* dohotka  $i$  – što je od posebne važnosti – analize (ne)jednakosti njegove raspodele.

---

<sup>35</sup> Ponderisane vrednosti dohotka se ne koriste pri izračunavanju Đini koeficijenta, kao što je slučaj sa izračunavanjem  $\Delta_t^*$ .

Dve neponderisane prosečne mere mogu da dovedu do pogrešnog zaključka u slučajevima kad postoje velike razlike u broju stanovnika kod posmatranih zemalja. Zato izračunavamo ponderisani prosek kvadratne ili apsolutne vrednosti odstupanja u nivou proizvodnje parova zemalja, tako što koristimo broj stanovnika posmatranih zemalja kao pondere i dobijamo  $D_t^{*2}$  i  $\Delta_t^*$ . Stacionarnost oko konstante ili prisustvo trenda kod tako dobijenih serija će se manifestovati na isti način kao kod njihovih odgovarajućih neponderisanih vrednosti ( $D_t^2$  i  $\Delta_t$ ) – zavisno od karakteristika pojedinačnih razlika u nivou proizvodnje (tj. zavisno od toga da li su sve serije stacionarne ili jedna/više njih sadrži deterministički ili stohastički trend). Ipak, na karakteristike dve ponderisane mere će uticati i razlike u dinamici rasta stanovništva među zemljama.

Prvo smo izračunali mere na nivou uzorka - odnosno za sve posmatrane evropske zemlje<sup>36</sup>:  $D_t^2$ ,  $D_t^{*2}$ ,  $\Delta_t$  i  $\Delta_t^*$  označene u Tabela 1.5 kao:

- EU\_D\_neponderisano,
- EU\_D\_ponderisano,
- EU\_delta\_neponderisano,
- EU\_delta\_ponderisano.

Iste kalkulacije smo obavili i na nivou grupe razvijenih zemalja:

- Razvijene\_D\_neponderisano,
- Razvijene\_D\_ponderisano,
- Razvijene\_delta\_neponderisano,
- Razvijene\_delta\_ponderisano.

Kad je reč o zemljama u tranziciji, takođe smo posmatrali prosečne vrednosti na nivou konvergencionih klubova koji su se izdvojili u rezultatima prethodno sprovedene analize parova (*pair-wise* analize) - *Baltička* i *Višegradaska*:

---

<sup>36</sup> Sve prosečne vrednosti su izračunate bez Hrvatske, budući da su za tu zemlju dostupni samo podaci za period nakon 2000, tako da nismo mogli da je uključimo u izračunavanja.

- Baltik\_D\_neponderisano,
- Baltik\_D\_ponderisano,
- Baltik\_delta\_neponderisano,
- Baltik\_delta\_ponderisano,
- Višegrad\_D\_neponderisano,
- Višegrad\_D\_ponderisano,
- Višegrad\_delta\_neponderisano,
- Višegrad\_delta\_ponderisano.

Zbog izražene nestabilnosti bugarskog BDP po stanovniku, prosečnu vrednost za Višegradski konvergencioni klub unutar grupe zemalja u tranziciji smo izračunali nakon što smo isključili Bugarsku (što je označeno sa nastavkom \_1 u nazivu grupe u Tabela 1.5 i grafikonima u Prilogu).

### **1.3.3 Testovi jediničnog korena u panelu: metodologija**

Naša dalja empirijska analiza konvergencije se temelji na primeni panel podataka i korišćenju testova jediničnog korena. Postoje dva razloga za ovu dodatnu metodologiju:

1. Za pretkrizni period – samo kao još jedna potvrda podele zemalja u tri različita konvergenciona kluba (v. deo 1.4.1), proizašle iz prethodne obimnije, preciznije i detaljnije analize parova i prosečnih vrednosti za više zemalja.
2. Od početka globalne krize – kao način za ispitivanje kako se zemlje iz ta tri kluba ponašaju tokom krize. Budući da su od početka krize vremenske serije dohotka zemalja (a time i serije njihovih razlika) kratke, panel je za sada jedini način da se izvrše ova ispitivanja.

Prilikom testiranja jediničnog korena u panelu smo koristili nekoliko različitih testova: Levin-Lin-Chu (LLC), Harris-Tzavalis (HT), Im-Pesaran-Shin (IPS), Fisher-type unit-

root baziran na proširenom Dickey-Fuller testu uključujući drift term (Fisher) i Maddala i Wu (MW)<sup>37</sup>.

Svi rezultati se baziraju na nultoj hipotezi, koja tvrdi da posmatrana varijabla (razlika u proizvodnji između nivoa dohotka zemalja unutar grupa) poseduje jedinični koren. Ukoliko se nulta hipoteza odbaci, to bi ukazivalo na rezultat koji bi bio u skladu sa našim zaključcima iz pretkriznog perioda, tj. da unutar svake grupe postoje parovi zemalja koji beleže dugoročnu konvergenciju (serije razlika u nivou dohotka parova zemalja koje su stacionarne oko srednje vrednosti).

Iako prethodne dve metodologije (analizu parova i analizu prosečnih vrednosti za više zemalja) koje koristimo za analizu pretkriznog perioda smatramo pouzdanijima za ispitivanje konvergencije, ne raspolažemo sa dovoljno podataka za period od početka krize da bismo mogli da ih upotrebimo. Stoga, korišćenjem analize panela za period nakon 2008. dobijamo neku vrstu početne ilustracije kretanja razlika u nivou proizvodnje u tri odvojene grupe zemalja (koje su se izdvojile prethodnom empirijskom analizom u godinama pre krize). Ova analiza se sprovodi iz jednog jedinog razloga, a to je da se prevlada manjak podataka i dođe do neke vrste preliminarnog dokaza o ponašanju te tri grupe zemalja tokom kriznog perioda.

#### **1.4 Rezultati empirijske analize konvergencije BDP-a *per capita* za zemlje Evrope**

U našem ekonometrijskom istraživanju smo koristili podatke o realnom BDP po stanovniku iz baze podataka EUROSTAT-a. Podaci su kvartalni, pokrivaju period od prvog kvartala 1995. do trećeg kvartala 2013, izraženi su u evrima, logaritmovani su i desezonirani<sup>38</sup>.

U našoj analizi smo posmatrali razlike u nivou proizvodnje (razlike između logaritmovane vrednosti BDP po stanovniku zemalja) za svaki par u okviru 24

---

<sup>37</sup> Detaljnije o ovim testovima i njihovoj primeni v. deo 2.3.1.1.

<sup>38</sup> Podaci su preuzeti kao nedesezonirani, a zatim smo ih desezonirali koristeći TRAMO/SEATS metodu.

posmatrane evropske zemlje – što čini ukupno 276 vremenskih serija<sup>39</sup>. Naš uzorak od 24 države se sastoji od Norveške i 23 odabrane članice EU<sup>40</sup>.

Posmatrali smo dva pod-uzorka:

- 1) pretkrizni period (1995Q1-2008Q3)
- 2) period krize (2008Q4-2013Q3)<sup>41</sup>

U slučaju pretkriznog perioda, primenili smo:

- a. sveobuhvatnu analizu vremenskih serija,
- b. analizu prosečnih vrednosti za više zemalja
- c. test jediničnog korena u panelu.

Kad je reč o periodu krize, zaključak smo utemeljili samo na rezultatima testova jediničnih korena za panel podatke. Iako smo vremenske serije i proseke smatrali izuzetno pouzdanima za ispitivanje konvergencije, nismo raspolagali sa dovoljno podataka za period od početka krize. Zato pomoću panel pristupa vršimo neku vrstu preliminarnog ispitivanja kretanja serija razlika u nivou proizvodnje za vreme krize (kao što je već napomenuto u prethodnom poglavlju, v. 1.3.3).

#### **1.4.1 Analiza vremenskih serija**

Empirijski rezultati, do kojih smo došli koristeći analizu stacionarnosti svih 276 serija koje predstavljaju razlike u nivou proizvodnje po parovima, ukazuju na četiri glavna zaključka kad je reč o kretanju serija razlika u dohocima članica EU pre početka krize<sup>42</sup>:

---

<sup>39</sup> Ukupan broj parova se može izračunati kao  $N(N-1)/2$ , pri čemu je N broj posmatranih zemalja.

<sup>40</sup> Od svih članica EU, naš uzorak ne obuhvata sledećih pet zemalja: Rumuniju, Grčku, Irsku, Kipar i Maltu. Rumunija, Grčka i Irsko su izostavljene zbog problema sa dostupnosti podataka. Kipar i Malta imaju specifične strukturne karakteristike i iskustva u svojoj političkoj prošlosti, pa su zato obično bile isključene i iz dosadašnjih analiza u radovima na ovu temu.

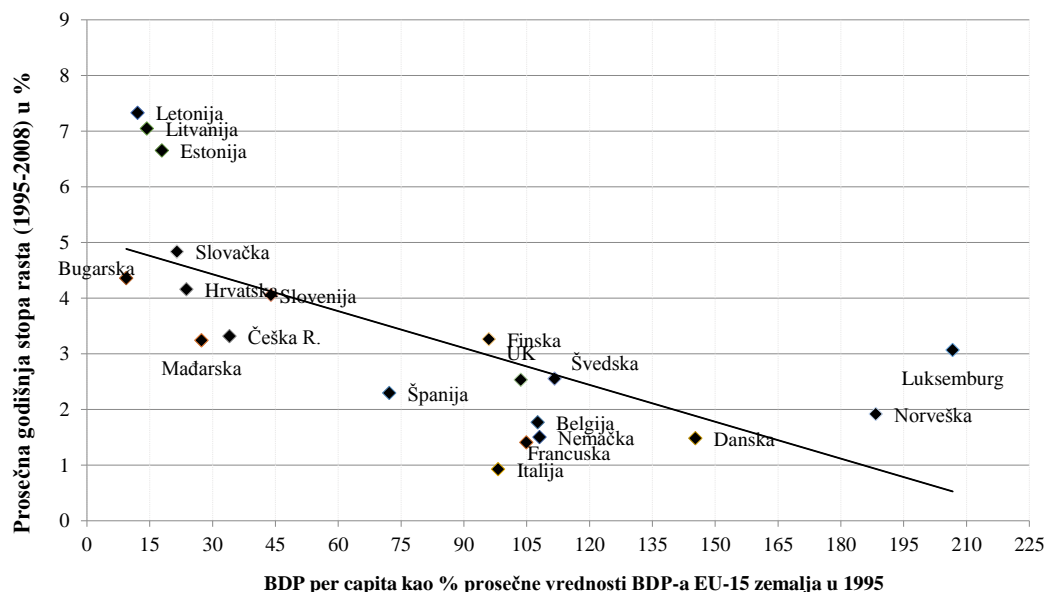
<sup>41</sup> Za razvijene zemlje, obuhvaćeni vremenski period je (2008Q4-2013Q2), zbog dostupnosti podataka.

<sup>42</sup> Zbog ograničenog prostora, u radu nismo dali detaljne rezultate, ali oni mogu da se dobiju na zahtev.

1. U Evropi je preovladavalo sustizanje. Čak 70% parova u uzorku je zabeležilo sustizanje tokom barem jednog perioda u okviru posmatranog vremenskog intervala. Sa druge strane, udeo parova zemalja koje su zabeležile sustizanje tokom čitavog posmatranog perioda iznosi 60% od ukupnog broja parova.
2. Na nivou čitavog uzorka, možemo da zaključimo da nema značajnijih dokaza prisustva dugoročne konvergencije (onakve kako ju je definisao Pesaran, 2007);
3. Ipak, u našem uzorku su se obrazovala tri kluba konvergencije, na osnovu rezultata dugoročne konvergencije. Dva kluba su se izdvojila među zemljama u tranziciji: *Baltički* i *Višegrad+3*. Treći klub se sastoji od određenog broja parova zemalja iz grupe razvijenih privreda EU, a nazvali smo ga *Razvijeni klub*;
4. *Baltička* grupa sustiže *Višegrad+3* i *Razvijenu* grupu, dok *Višegrad+3* sustiže *Razvijenu* grupu. Ovakav zaključak je posledica prvog rezultata, tj. zemlje u Evropi sa nižim nivoom proizvodnje po stanovniku sustižu privrede sa višim nivoom proizvodnje po stanovniku tokom posmatranog perioda.

Prvi rezultat jeste da se sustizanje (*cu*) pojavilo u većini slučajeva. Sustizanje podrazumeva smanjenje razlika u proizvodnji. To potvrđuje rezultate prethodnih istraživanja pomenutih u literaturi (v. deo 1.2.2) na temu konvergencije u Evropi. Stoga naša metodologija jasno potvrđuje činjenicu da  $\beta$ -konvergencija karakteriše Evropu u pretkriznom periodu: zemlje sa nižim početnim nivoom proizvodnje po stanovniku (BDP po stanovniku 1995. godine) beleže višu prosečnu godišnju stopu rasta u posmatranom periodu (1995-2008) i obrnuto (Grafikon 1.1).

Procenat parova zemalja koji pokazuju sustizanje, zaostajanje, konvergenciju ili divergenciju u bilo kojem vremenskom periodu iznosi 69,6%, 22,8%, 15,2%, odnosno 4,3% od ukupnog broja parova respektivno (Tabela 1.1). Činjenica da je kod samo 27% parova registrovano ili zaostajanje ili divergencija tokom makar nekog vremenskog opsega unutar posmatranog perioda ukazuje na to da je u Evropi značajno preovladavala konvergencija, bez obzira na to da li je reč o jakoj ili slaboj konvergenciji.



**Grafikon 1.1 Početni nivo realnog BDP po stanovniku i prosečna godišnja stopa rasta**

Izvor: Izračunavanje autora bazirano na podacima EUROSTAT-a

**Tabela 1.1 Udeo parova zemalja koji pokazuju konvergenciju, sustizanje, zaostajanje ili divergenciju tokom bilo kojeg perioda unutar posmatranog vremenskog intervala**

	<b>cu</b>	<b>lb</b>	<b>con</b>	<b>div</b>
<b>Učešće u ukupnom broju parova</b>	69.6%	22.8%	15.2%	4.3%

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena:

1. cu - sustizanje, lb - zaostajanje, con - dugoročna konvergencija, div - divergencija
2. Zbir procenata je veći od 100%, zato što je Tabela 1.1 izvedena iz Tabela 1.2. Iz tog razloga su neke serije razlika u nivou proizvodnje uključene u dve grupe (cu, lb, con, div), ukoliko su pokazale različito kretanje u različitim vremenskim intervalima (kao što se može videti u Tabela 1.2).

Ukoliko pogledamo detaljnije rezultate (Tabela 1.2), sustizanje (*cu*) je zabeleženo kod 59,1% parova, zaostajanje (*lb*) kod 12,7% parova, a dugoročna konvergencija (*con*) kod 9,1% parova. Smanjenje razlike u dohotku po stanovniku, praćeno periodom povećanja razlike (*cu lb*), zabeleženo je kod 5,8% parova, dok je 4,3% parova zabeležilo divergenciju. Svaka od sledećih kombinacija: (*lb cu*), (*con cu*), (*con lb*), (*con con*), (*cu con*) pojavljuje se kod 1,4% od ukupnog broja parova. Slučaj povećanja razlike tokom



dva uzastopna perioda, tj. zaostajanje prekinuto lomom u seriji (*lb lb*) se javlja kod 1,1% parova. Na kraju, samo jedan par je zabeležio (*cu cu*) a isto se odnosi i na (*lb con*).

**Tabela 1.2 Broj parova zemalja koji pokazuju konvergenciju, sustizanje, zaostajanje, divergenciju ili njihove kombinacije i udeo u ukupnom broju parova**

	cu	lb	con	cu lb	div	lb cu	con cu	con lb	con con	cu con	lb lb	cu cu	lb con
Broj parova zemalja	163	35	25	16	12	4	4	4	4	4	3	1	1
Učešće u ukupnom broju parova	59.1%	12.7%	9.1%	5.8%	4.3%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.1%	0.4%	0.4%

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena: cu - sustizanje, lb - zaostajanje, con - dugoročna konvergencija, div - divergencija.

Drugi rezultat je dobijen na osnovu Pesaranovih kriterijuma. Naime, ne-konvergencija postoji kada je procenat koji ukazuje na to koliko puta je odbačena nulta hipoteza da nema konvergencije – engl. *fraction of rejection* (količnik broja serija koje su stacionarne oko konstante i ukupnog broja posmatranih serija) - blizu 5% (Pesaran, 2007). Naši rezultati ukazuju da je količnik parova koji su zabeležili dugoročnu konvergenciju tokom makar određenog perioda u okviru posmatranog vremenskog intervala i ukupnog broja posmatranih parova veoma nizak i iznosi 15,2% (Tabela 1.1, slučaj *con*). Zato možemo da zaključimo da na nivou čitavog uzorka ne postoje signifikantni dokazi koji govore u prilog dugoročne konvergencije.

Ovaj rezultat je u skladu sa promenama koje su doživele mnoge evropske zemlje u razvoju sa procesom tranzicije od centralno-planske do tržišne privrede, razlikama u brzini kojom su te promene odvijale, individualnim karakteristikama privreda, signifikantnim razlikama u nivou razvijenosti između tih zemalja u tranziciji i razvijenog dela Evrope (koje su i dalje velike uprkos konvergenciji koja se dogodila), itd.

Treći rezultat jeste taj da se unutar grupe zemalja u tranziciji mogu izdvojiti dva konvergenciona kluba: *Baltički* (Estonija, Letonija i Litvanija) i *Višegrad+3* (zemlje Višegradske grupe: Slovačka, Poljska, Češka, Mađarska, zajedno sa još tri zemlje: Hrvatskom, Bugarskom i Slovenijom, koje smo uključili u ovu grupu). Treći klub smo nazvali konvergencionim klubom *Razvijenih zemalja* (vidi Tabela 1.3 i Tabela 1.4).

Unutar *Baltičke grupe*, procenat koji ukazuje na to koliko puta je odbačena nulta hipoteza da nema konvergencije iznosi 67%, dok je ta stopa u grupi *Višegrad+3* jednaka 43% (53% ne računajući Bugarsku), a u grupi *Razvijenih zemalja* 30%. Iako vrednosti tih parametara i dalje nisu na nivou koji bi ukazao na zaključak da šokovi neće imati trajni efekat na serije razlika u nivou proizvodnje u tim grupama zemalja, ipak se može oceniti da su dobijene vrednosti značajno visoke, uzimajući u obzir sledeće okolnosti:

- Prvo, te zemlje karakterišu određeni individualno specifični faktori (npr. karakter vlasti, institucionalne promene). Ti faktori mogu da imaju visoko perzistentan uticaj na serije razlika u nivou proizvodnje, koji ipak ne mora da bude trajan – tj. serija nije slučajni hod već sadrži stohastički trend.
- Pored toga, uzorak je relativno mali pošto sadrži samo 55 opservacija, što testove jediničnog korena čini pomalo ograničenima u „sposobnosti“ da identifikuju *dugoročnu* stacionarnost oko konstante.

**Tabela 1.3 Rezultati analize: Parovi evropskih zemalja u tranziciji koji pokazuju dugoročnu konvergenciju**

<b>Baltičke zemlje</b>			
<b>Par</b>	<b>Estonija Litvanija</b>		<b>Letonija Litvanija</b>
Period	1996q2 2000q2	2000q3 2008q3	@all
<b>Višegrad+3 zemlje</b>			
<b>Par</b>	<b>Slovenija Poljska</b>	<b>Češka Poljska</b>	<b>Slovačka Poljska</b>
Period	@all	1996q3 2008q3	@all
<b>Par</b>	<b>Slovenija Češka</b>	<b>Mađarska Poljska</b>	<b>Slovačka Bugarska</b>
Period	1996q4 2008q3	2001q1 2007q1	1998q2 2008q3
<b>Par</b>	<b>Slovenija Hrvatska</b>	<b>Mađarska Hrvatska</b>	<b>Slovačka Hrvatska</b>
Period	2000q1 2008q3	2000q1 2007q4	2000q1 2006q3

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena:

1. *@all* označava zemlje koje su beležile dugoročnu konvergenciju tokom čitavog posmatranog vremenskog intervala (1995 Q1 do 2008 Q3). U drugim slučajevima, vremenski interval kad su zemlje beležile dugoročnu konvergenciju (u okviru posmatranog vremenskog intervala) je posebno naveden, npr. 1996 Q3 – 2008 Q3 u slučaju Češke i Poljske znači da su one zabeležile dugoročnu konvergenciju u period između trećeg kvartala 1996. i trećeg kvartala 2008.
2. Zemlje koje čine prvi klub konvergencije označene su tamno sivom bojom (*Baltička grupa*: Estonija, Letonija i Litvanija) a zemlje u drugom klubu konvergencije svetlo sivom bojom (*Višegradska grupa*: Poljska, Češka, Slovačka i Mađarska + 3: Slovenija, Bugarska i Hrvatska).

**Tabela 1.4 Rezultati analize: Parovi razvijenih evropskih zemalja koji pokazuju dugoročnu konvergenciju**

Par	Luksemburg Švedska	Švedska Poljska	Norveška Belgija	Danska UK	Finska UK	Holandija Francuska	Italija Portugal
Period	2000q1 2008q3	1996q4 2002q4	@all	2003q1 2008q3	1996q4 2003q4	1996q3 2005q1	1998q1 2008q3
Par	Luksemburg Finska	Norveška Danska	Norveška Francuska	Danska Nemačka	Finska Španija	Holandija Belgija	Nemačka Italija
Period	1998q1 2008q3	@all	@all	1995q1 2007q4	1996q3 2001q2	1995q1 2007q2	1995q1 2006q4
Par	Švedska Finska	Norveška Holandija	Norveška Španija	Danska Francuska	Finska Poljska	Holandija Austrija	Francuska Portugal
Period	1997q1 2007q2	@all	1997q4 2008q3	@all	1995q1 2003q1	@all	1996q1 2008q3
Par	Švedska Portugal	Norveška Austrija	Danska Holandija	Danska Španija	Austrija Belgija	UK Poljska	Španija Poljska
Period	1995q1 2002q1	1995q2 2007q4	2002q2 2007q1	2002q4 2008q3	1995q1 2008q2	1996q4 2002q4	1995q1 2003q1
Par	Holandija UK		UK Španija		Belgija UK	UK Belgija	
Period	1997q1 2001q4	2003q1 2007q2	1997q1 2003q1	2003q2 2008q3	1995q1 2001q1	2001q3 2008q3	

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena: @all označava zemlje koje su beležile dugoročnu konvergenciju tokom čitavog posmatranog vremenskog intervala (1995 Q1 do 2008 Q3). U drugim slučajevima, vremenski interval kad su zemlje beležile dugoročnu konvergenciju (u okviru posmatranog vremenskog intervala) je posebno naveden, npr. 1995 Q1 – 2007 Q4 u slučajevima Danske i Nemačke znači da su one zabeležile dugoročnu konvergenciju u period između prvog kvartala 1995. i četvrtog kvartala 2007.

Četvrti rezultat proizilazi iz detaljnog proučavanja dobijenih rezultata i putanje kretanja dohotka svake zemlje posebno. *Baltičke* države su imale najviše stope rasta u Evropi od 2000. godine do početka globalne krize. Prema našim rezultatima, one su bez izuzetka sustizale sve pojedinačne zemlje sa višim nivoom proizvodnje, tj. zemlje koje pripadaju *Višegradskoj +3* i *Razvijenoj* grupi.

Na početku posmatranog perioda, *Baltičke* zemlje su doživele zastoje u svom privrednom rastu:

- Estonija je 1999. zabeležila usporenje rasta. To je bila posledica prethodnih problema na tržištu akcija, bankarske krize i krize u ZND<sup>43</sup>. Estonija je imala najbolje rezultate od svih zemalja centralne i istočne Evrope kad je reč o sustizanju, pošto je u posmatranom periodu sustigla i čak pretekla Mađarsku, Slovačku, Hrvatsku i Poljsku.
- Letonska privreda se stabilizovala pri kraju 1994, zahvaljujući oporavku lake industrije i naglom ubrzanju rasta u sektorima trgovine i finansija. Taj oporavak je prekinut dvaput, prvo 1995. kad je nastupila bankarska kriza i došlo do

<sup>43</sup>Zajednica nezavisnih država (skraćeno ZND).

bankrota *Banke Baltija*, najveće letonske banke, a zatim 1998, kad je Rusiju pogodila teška finansijska kriza.

- Litvanska privreda je do 1998. takođe prebrodila period neizvesnosti i nekoliko prepreka.

Ipak, u pretkriznom periodu se privredni rast *Baltičkih* država nije temeljio na zdravim osnovama. Neposredno pre početka krize, one su beležile velike neravnoteže: veoma visok deficit tekućeg plaćanja i sve veću zaduženost, izuzetno visok udeo priliva kapitala u bankarski sektor u BDP-u (kapitalna ulaganja koja mogu da budu povučena brže od drugih tipova investicija) i veoma velik udeo zajmova u stranoj valuti. Brzi rast je bio podstaknut rastom domaće tražnje, nakon čega je usledio rast deficita tekućeg bilansa. Udeo tog deficita u BDP-u je 2007. godine porastao na čak 14,4% u Litvaniji, 15,9% u Estoniji i 22,4% u Letoniji<sup>44</sup>. Visoke tekuće deficite su uglavnom finansirale inostrane banke.

Ekonomska kriza je veoma pogodila *Baltičke* zemlje (prema podacima MMF, u ovim zemljama je 2009. godine BDP baziran na paritetu kupovne moći pao na godišnjem nivou za 13% u Estoniji, a za 17% u Letoniji i Litvaniji). Od svih država članica Evropske unije, Letonija je bila najviše pogođena krizom.

Grupa *Višegrad+3* je, sa druge strane, imala mnogo manje spoljne neravnoteže<sup>45</sup>, ali je njen privredni rast bio relativno skroman u poređenju sa *Baltičkim* zemljama. Uprkos sporijem rastu, zemlje *Višegradske* grupe su zabeležile konvergenciju sa zemljama koje su imale viši nivo proizvodnje, odnosno zemljama koje pripadaju grupi *Razvijenih* zemalja.

Bugarska predstavlja izuzetak zato što je ta zemlja, prema našim rezultatima, konstantno zaostajala za *Baltičkim* zemljama, iako je imala niži dohodak od njih – razlika u proizvodnji između Bugarske i *Baltičkih* zemalja se povećavala.

---

<sup>44</sup> Izvor: Eurostat.

<sup>45</sup> Uz izuzetak Bugarske, koja je 2009. zabeležila najveći deficit tekućeg plaćanja u EU od čak 25% BDP-a.

Slovenija je takođe specifična zato što je njen trend u proizvodnji često pokazivao nepravilnosti/nepredvidljivosti, odnosno Slovenija je u većem broju slučajeva beležila divergenciju sa drugim zemljama.

Poljska je na početku ovog perioda beležila rast sličan rastu razvijenih zemalja, ali je kasnije njena proizvodnja počela da pokazuje trendove slične onima koje su imale druge zemlje centralne i istočne Evrope. Razlozi sporijeg rasta, koji su Poljsku doveli na sličnu putanju rasta kakvu su imale razvijene zemlje na početku našeg posmatranog perioda, najverovatnije su bile u reformama za transformaciju zemlje ka tržišno-orijentisanoj privredi tokom perioda 1992-1997.

Između Mađarske i većine drugih zemalja je na početku i kraju posmatranog perioda došlo do naglog povećanja razlike u nivou proizvodnje. Sve do 1995. je Mađarska imala mnogo ekonomskih problema, uključujući najveći spoljni dug u Evropi, veliki spoljnotrgovinski deficit, rastuću stopu inflacije itd. Plan stabilizacije je počeo da se primenjuje 1995. godine, što je rezultovalo usporenjem mađarskog privrednog rasta u narednih nekoliko godina. Razlog usporenja na kraju posmatranog perioda je bila primena programa štednje, koji je 2007. godine usporio rast mađarske privrede.

Tranzicija od centralno-planske ka tržišnoj privredi (od 1994. do 2008.) je takođe usporila privredni rast Slovačke na početku posmatranog perioda.

U grupi *Razvijenih* zemalja se može uočiti nekoliko pravilnosti:

- Italija, Francuska i Nemačka su uglavnom zaostajale za razvijenijim zemljama. Italija i Nemačka su konvergirale do 2006. godine. Italija je nakon 2005. zabeležila veliki pad nivoa proizvodnje u odnosu na Nemačku, pa se razlika u nivou proizvodnje između Italije i Nemačke na kraju perioda naglo povećala.
- Nakon uspešnog početka, Portugal je po proizvodnji posle 2000. počeo da zaostaje za razvijenim zemljama. Zbog veoma loših rezultata portugalske

privrede tokom prvih deset godina novog milenijuma, neki ekonomisti su tu zemlju 2007. nazvali “novim evropskim bolesnikom”<sup>46</sup>.

- Razlika između proizvodnje razvijenih privreda po stanovniku je rasla u odnosu na proizvodnju Luksemburga, ali takođe i u odnosu na proizvodnju Švedske (odnosno, mnoge zemlje su zaostajale za ovim dvema razvijenim zemljama). Zaostajanje drugih razvijenih zemalja za Luksemburgom se može objasniti činjenicom da je ta država ostvarila izuzetnu finansijsku integraciju tokom posmatranog perioda (vidi Abiad i dr., 2009)

#### 1.4.2 Prosečne vrednosti

Rezultati navode na sledeće zaključke, koji su, uopšteno govoreći, u skladu sa očekivanjima i zaključcima prethodne analize parova (v. Tabela 1.5 i Grafikon A1 dat u Prilogu):

- Prisutno je sustizanje na nivou uzorka (vidi konvergencioni klub EU u Tabela 1.5). Sustizanje je zabeleženo unutar te veće grupe, budući da je prisutan značajan broj serija razlika u nivou proizvodnje sa determinističkim ili stohastičkim trendom. Pored toga, tri od četiri vrednosti ukazuju na to da je sustizanje počelo krajem 1990-tih godina.
- Dugoročna konvergencija, kako pokazuju prosečne vrednosti, javlja se kod dva od tri konvergenciona kluba: u *Razvijenom* klubu (dve od četiri vrednosti ukazuju na dugoročnu konvergenciju na početku perioda) i u *Višegradskom* klubu (bez Bugarske i Hrvatske, vidi napomenu ispod Tabela 1.5).
- Grupa Baltičkih zemalja beleži sustizanje, što objašnjavamo nepostojanjem dugoročne konvergencije između Estonije i Letonije.

---

<sup>46</sup> <http://www.economist.com/node/9009032>

**Tabela 1.5 Rezultati testa jediničnog korena prosečnih vrednosti**

Konvergencioni klub	Stacionarnost oko konstante	Stacionarnost oko trenda	Napomena	
EU_D_neponderisano		1996q1 2008q3	cu	bez Hrvatske
EU_D_ponderisano		2000q2 2008q3	cu	bez Hrvatske
EU_delta_neponderisano		1998q1 2008q3	cu	bez Hrvatske
EU_delta_ponderisano		1999q3 2008q3	cu	bez Hrvatske
Razvijene_D_neponderisano	1995q1 2001q4	2002q1 2008q3	lb	
Razvijene_D_ponderisano		1995q1 2001q4	cu	
		2002q1 2008q3	lb	
Razvijene_delta_neponderisano	1995q1 2002q1	2002q2 2008q3	lb	
Razvijene_delta_ponderisano		1995q1 2001q4	cu	
		2003q1 2008q3	lb	
Baltik_D_neponderisano		@all	cu	
Baltik_D_ponderisano		@all	cu	
Baltik_delta_neponderisano		@all	cu	
Baltik_delta_ponderisano		@all	cu	
Višegrad_D_neponderisano_1	1995q1 2005q1			bez Hrvatske i Bugarske
Višegrad_D_ponderisano_1	@all			bez Hrvatske i Bugarske
Višegrad_delta_neponderisano_1	1997q1 2007q1			bez Hrvatske i Bugarske
Višegrad_delta_ponderisano_1	@all			bez Hrvatske i Bugarske

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena:

1. @all označava klubove koji su zabeležili dugoročnu konvergenciju, sustizanje ili zaostajanje tokom čitavog posmatranog vremenskog intervala (1995 Q1 do 2008 Q3). U drugim slučajevima, vremenski interval tokom kojeg su klubovi iskazali navedene pojave (unutar posmatranog vremenskog intervala) je posebno istaknut, npr. 1996 Q1 2008 Q3 u slučaju EU znači da su sve zemlje iz uzorka zabeležile sustizanje između prvog kvartala 1996. i trećeg kvartala 2008.
2. Budući da su podaci za Hrvatsku dostupni za period između 2000 Q1 i 2008 Q3, morali smo da je isključimo iz izračunavanja prosečnih vrednosti.
3. Budući da Bugarska pokazuje visoku nestabilnost BDP po stanovniku, prosečne vrednosti za Višegradski klub smo izračunali pošto smo isključili tu zemlju (što smo označili sa nastavkom 1 u nazivu grupe).
4. Tabela sadrži rezultate ADF testa jediničnog korena. KPSS test potvrđuje ovde navedene zaključke. KPSS test ukazuje na trend-stacionarnost tokom nešto dužeg vremenskog intervala (od 1995/96 do 2008) kod članica EU, kao i na stacionarnost oko srednje vrednosti tokom čitavog vremenskog intervala (@all) u slučaju Višegrad\_delta\_neponderisano.
5. Grafikonu sa serijama su dati u Prilogu. Prikazane su prosečne mere date u tabeli, kao i još neke koje ovde nismo prikazali, kao npr. serije prosečnih vrednosti za CIE bez Hrvatske. Ukoliko je pored Hrvatske, isključena i Bugarska dodat je nastavak 1 u nazivu serija.

### 1.4.3 Testovi jediničnog korena u panelu

Tabela 1.6 sadrži rezultate testova jediničnog korena u panelu, primenjenih na podatke serija parova zemalja grupisanih u tri kluba, izdvojena tokom prethodne analize. U tabeli su predstavljeni rezultati tih testova, kao odgovor na našu pretpostavku o postojanju dugoročne konvergencije unutar grupa. Dati su rezultati samo za testove koji sadrže konstantu kao jedinu determinističku komponentu. Odgovor „Da“ znači da je nulta hipoteza odbačena na nivou značajnosti od pet posto i da testovi jasno ukazuju na odsustvo stohastičkih i determinističkih trendova u razlici u nivou proizvodnje.

**Tabela 1.6 Rezultati testa jediničnog korena u panelu**

Test \ Period	Razvijene				Baltik		Višegrad	
	1995Q1 2008Q3	2008Q4 2013Q2			1995Q1 2008Q3	2008Q4 2013Q3	1995Q1 2008Q3	2008Q4 2013Q3
	Sve razvijene	Sve razvijene	Razvijene bez PIS	PIS				
<b>LLC</b>	Ne	Da	Da	Da	Da *	Da	Da*	Da
<b>HT</b>	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
<b>IPS</b>	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
<b>Fisher</b>	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
<b>MW</b>	Da	Ne	Da	Ne	Da	Da*	Da	Ne

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena:

1. Za pretkrizni period smo u Razvijenu, Baltičku i Višegradsku grupu uključili samo razlike za koje smo u prethodnoj analizi parova već potvrdili da iznose I(0). Ovde smo iz Razvijene grupe isključili Poljsku, dok smo iz Višegradske grupe isključili Hrvatsku i Bugarsku.
2. PIS-Portugal, Italija i Španija.
3. Nivo značajnosti iznosi 5%. Za \* 15%.
4. LLC je Levin-Lin-Chu test, HT je Harris-Tzavalis test, IPS je Im-Pesaran-Shin test, Fisher je Fisher-type test jediničnog korena baziran na proširenom Dickey-Fuller testu included drift term a MW je Maddala i Wu test.

Većina rezultata baziranih na testovima jediničnog korena u panelu ukazuje na odbacivanje nulte hipoteze kad je reč o razlikama u nivou proizvodnje, što vodi do zaključka da serije razlika u nivou proizvodnje ne sadrže stohastičke ili determinističke trendove, tj. između zemalja unutar grupa postoji dugoročna konvergencija. Kad je reč o modelu sa individualnim konstantama, Levin, Lin i Chu testovi pokazuju nestacionarne razlike u nivou proizvodnje unutar razvijene grupe u pretkriznom periodu. Međutim, ovaj test ukazuje na homogenost autoregresionog koeficijenta u svim jedinicama posmatranja (u slučaju konvergencije, to podrazumeva jednaku brzinu konvergencije u svim zemljama u panelu). Zato se taj test smatra manje pouzdanim od onih koji nemaju takva ograničenja.

Sprovedeni testovi potvrđuju prethodne zaključke o stacionarnosti oko konstantne vrednosti serija razlika u nivou proizvodnje unutar testiranih grupa u pretkriznom periodu.

Pored toga, rezultati su uslovno potvrdili stacionarnost za drugi potperiod posmatranih grupa zemalja. Dodatno, podaci su pokazali da se zemlje unutar razvijene grupe mogu podeliti na grupu PIS zemalja – Portugal, Italiju i Španiju – i na ostale razvijene zemlje koje su tokom krize beležile slično kretanje dohotka.



## 1.5 Značenje konstante

Definicija dugoročne konvergencije prema Bernardu (1991) i Bernardu i Durlaufu (1995) podrazumeva da razlika u dohotku po stanovniku dve zemlje mora biti stacionaran proces oko nulte srednje vrednosti. To stanje implicira da sve zemlje treba da imaju iste karakteristike i isti ravnotežni nivo (engl. *steady state*) dohotka *per capita*. Pesaran (2007) predlaže manje strogu definiciju konvergencije. On dozvoljava mogućnost da razlika u dohocima po stanovniku bude stacionarna oko ne-nulte srednje vrednosti. U tom slučaju, države nemaju isti ravnotežni nivo (*steady state*) - što je ideja koja se zastupa u teoriji uslovne konvergencije.

Razlike između ravnotežnih nivoa (*steady states*) kojima dohodak *per capita* teži u dugom roku određene su pojedinim egzogenim faktorima – specifičnim strukturnim karakteristikama zemlje. Solow (1956) kao osnovu koristi neoklasični model rasta sa proizvodnom funkcijom sa opadajućim prinosima i uzima stope štednje i rast stanovništva kao egzogene faktore, koji se razlikuju od jedne do druge ekonomije i koji određuju različite ravnotežne nivoe dohotka po glavi stanovnika država. Prema njemu, što je viša stopa rasta populacije, to je zemlja siromašnija, a što je veća stopa štednje, to je zemlja bogatija.

Mankiw i dr. (1992) su proširili model Solova dodajući ljudski kapital kao treću egzogenu varijablu (pored stopa štednje i rasta populacije). Pomoću takvog modela, autori su uspeali da objasne oko 80 posto varijacija u dohocima među zemljama. Barro i dr. (1995) primenili su model koji uzima u obzir slučaj otvorene ekonomije u proširenom modelu Solova. Tačnije, uključili su delimičnu mobilnost kapitala, uz stav da je zaduživanje moguće samo za finansiranje akumulacije fizičkog kapitala, ali ne i akumulacije ljudskog kapitala. Pesaran (2007) prihvata ideju da države ne treba da budu identične u svim aspektima i uzima u obzir njihove različitosti, koje mogu biti posledica egzogenih faktora.

Primenili smo Pesaranov pristup za testiranje prisustva dugoročne konvergencije i identifikovali parove zemalja u kojima je razlika u dohocima stacionarna oko određene konstantne vrednosti koja nije nula. Rezultati su sumirani u Tabela 1.3 i Tabela 1.4. Za

svaki par zemalja koji beleži dugoročnu konvergenciju (red *Par*) prikazan je vremenski period tokom kog je identifikovana konvergencija (red *Period*). U dve posmatrane grupe: zemlje u tranziciji i razvijene zemlje u kojima je otkrivena dugoročna konvergencija, budući da je serija razlike u nivou dohotka stacionarna oko konstante, razlike u ravnotežnom nivou država postoje, što je posledica različitih strukturnih parametara.

Pesaran (2007) tvrdi da se u okviru strukturnih parametara nalaze, na primer, stopa štednje, rast stanovništva i inicijalna raspoloživost resursa (koja, po njemu, uključuju tehnologiju i radnu snagu). Da bismo dobili bolji uvid u strukturne razlike među zemljama, posmatrali smo njihovo rangiranje prema varijablama koje smo koristili kao indikatore za nivo strukturnih parametara.

Prema Mankiwu i dr. (1992) i Bernanke i Gürkaynak (2001), stopa štednje relevantna za kapital računa se kao deo bruto investicija (investicije u bruto fiksni kapital) u BDP-u (jedina razlika u odnosu na ovu definiciju je u tome što smo mi koristili vrednost za samo jednu godinu: 2008, a ne srednju vrednost, koju su ovi autori koristili u računanju). Smatramo da je to dobro merilo budući da se radi o otvorenim ekonomijama u kojima se kapital finansira kroz stranu štednju, pored domaće štednje, što je ugrozilo postojanje takozvane "Feldstein-Horoika puzzle". Znatno iznos stranih izvora finansiranja kapitala upravo je karakteristika tranzicionih zemalja u našem uzorku, pogotovo baltičkih država.

Drugi parameter je stopa rasta stanovništva. Ta stopa izračunava se kao prosečna godišnja stopa rasta za period 1995- 2008 (u tom periodu posmatramo konvergenciju). Upotrebili smo sledeću formulu da izračunamo ovaj parametar:

$$r_p = \frac{\ln P_t - \ln P_0}{t} \quad 1.17$$

Pri čemu je  $r_p$  prosečna godišnja stopa rasta stanovništva,  $P_t, P_0$  je broj stanovnika u 2008. odnosno 1995, a  $t$  je broj godina, koji u ovom slučaju iznosi 13.

Kao indikatore za tehnologiju kojom zemlja raspolaže koristili smo:

- a) Učešće izvoza visoke tehnologije u ukupnom izvozu prerađivačke industrije,
- b) Učešće izdataka za istraživanje i razvoj u BDP-u.

Oba pokazatelja izračunata su za početak posmatranog perioda<sup>47</sup>.

Raspoloživost radne snage u zemljama predstavljena je na osnovu dva parametra: broj upisanih na drugi i treći nivo obrazovanja.

Rezultati su predstavljeni u Tabela 1.7. Zemlje su rangirane počev od one sa najvišom vrednošću parametara do one sa najnižom vrednošću, osim u slučaju stope investicija (kolona E), za koju važi obrnut redosled. Zemlje centralne i istočne Evrope označene su sivom bojom (a baltičke države tamno sivom).

Primećujemo da su parametri veoma slični za razvijene zemlje (gornji deo tabele) i zemlje u tranziciji (donji deo tabele). Međutim, iako su zemlje koje su deo različitih klubova konvergencije: *Baltičke*, *Višegrad+3* i *Razvijene* rangirane vrlo blizu jedna drugoj na osnovu predstavljenih strukturnih parametara, razlike u tim i drugim strukturnim karakteristikama (u literaturi se takođe spominju, recimo, komparativne prednosti zemlje, nivo stručnosti radne snage, stope participacije<sup>48</sup>, razlike u platama zbog razlika u običajima i načinima ponašanja u zemlji, osiguranje nezaposlenih, cene robe itd.) još uvek su dovoljno značajne da onemoguće da zemlje postignu isti nivo proizvodnje u okviru jedne grupe, a posebno ako zemlje pripadaju različitim grupama.

---

<sup>47</sup> Podaci za troškove istraživanja i razvoja su za 1996. godinu, zbog dostupnosti.

<sup>48</sup> Učešće zaposlenih i nezaposlenih lica u ukupnom broju lica radnog uzrasta 15-64 godine.

**Tabela 1.7 Determinante ravnotežnog nivoa (steady state) dohotka *per capita* zemalja**

Rang	Izvoz visoko tehnoloških proizvoda	Troškovi istraživanja i razvoja	Obuhvat stanovništva tercijalnim obrazovanjem	Obuhvat stanovništva sekundarnim obrazovanjem	Bruto investicije u osnovne fondove	Stopa rasta stanovništva
	A	B	C	D	E	F
	1995	1996	1995	1995	2008	1995-2008
1	UK	Švedska (1997)	Finska	Belgija	UK	Luksemburg
2	Holandija	Finska	Norveška	Holandija	Nemačka	Španija
3	Francuska	Francuska	Belgija	Švedska	Švedska	Norveška
4	Švedska	Nemačka	Francuska	Danska	Holandija	Francuska
5	Danska	Holandija	UK	Norveška	Danska	Holandija
6	Finska	Danska	Španija	Španija	Italija	Portugal
7	Luksemburg (1999)	UK	Holandija	Finska	Norveška	UK
8	Nemačka	Belgija	Danska	Francuska	Francuska	Belgija
9	Norveška	Luksemburg (2000)	Austrija	Austrija	Luksemburg	Danska
10	Belgija (1999)	Norveška (1997)	Nemačka	Nemačka	Finska	Italija
11	Austrija	Austrija	Švedska	UK	Austrija	Austrija
12	Italija	Slovenija	Italija	Portugal	Mađarska	Švedska
13	Španija	Italija	Bugarska	Estonija	Belgija	Finska
14	Mađarska	Češka	Portugal	Poljska (2000)	Poljska	Slovenija
15	Estonija	Slovačka	Poljska	Češka	Portugal	Slovačka
16	Hrvatska	Hrvatska (1999)	Slovenija	Bugarska	Srbija	Nemačka
17	Češka	Srbija (1997)	Hrvatska	Slovenija	Slovačka	Češka
18	Letonija	Španija	Litvanija	Mađarska	Litvanija	Poljska
19	Portugal	Rumunija	Estonija	Srbija (2000)	Češka	Mađarska
20	Bugarska (1996)	Poljska	Letonija	Letonija	Hrvatska	Srbija
21	Litvanija	Mađarska	Mađarska	Slovačka	Slovenija	Hrvatska
22	Slovenija	Bugarska	Češka	Italija	Španija	Rumunija
23	Slovačka	Estonija (1998)	Rumunija	Litvanija	Letonija	Estonija
24	Poljska	Portugal	Slovačka	Luksemburg	Estonija	Litvanija
25	Rumunija	Litvanija	Luksemburg (1996)	Hrvatska	Rumunija	Letonija
26	(Srbija)	Letonija	(Srbija)	Rumunija	Bugarska	Bugarska

Izvor: Kalkulacije autora zasnovane na podacima Svetske banke (za kolone A, B i C), Ujedinjenih Nacija (kolona D) i Eurostata (kolone E i F).

Napomena:

- 1) Kolona A: u procentima izvoza prerađivačke industrije, kolone B i E: u procentima BDP-a, kolone C i D: u procentima od ukupnog broja stanovnika, kolona F: kao prosečna godišnja stopa rasta izražena u procentima.
- 2) U svakoj koloni, osim E, podaci su rangirani u opadajućem nizu, tako da je zemlja sa najvišom vrednošću parametara najviše rangirana. U koloni E, podaci su prikazani u rastućem nizu, odnosno najviše je rangirana zemlja sa najmanjom vrednošću bruto investicija u BDP-u.
- 3) U kolonama C i D podaci predstavljaju ukupnu stopu upisa.
- 4) Za pokazatelje u kolonama A i C nema dostupnih podataka za Srbiju (išrafinirana polja).

## 1.6 Konvergencija produktivnosti rada u prerađivačkoj industriji

Za razliku od prethodnih istraživanja ekonomske konvergencije koje posmatraju dohodak *per capita* zemalja, Rodrik je u svom radu „Apsolutna konvergencija“ iz 2011. godine posmatrao konvergenciju produktivnosti rada prerađivačke industrije velikog broja zemalja sveta.

Značaj ovog rada u oblasti konvergencije ogleda se, pre svega, u činjenici da je to prvi rad koji konvergenciju zemalja izučava koristeći produktivnost rada prerađivačke industrije na veoma detaljnom nivou i za širok spektar zemalja. Dodatno, rad je posebno važan zbog rezultata i zaključaka do kojih je Rodrik došao. U velikom broju prethodnih radova autori su empirijskom analizom uočili prisustvo uslovne konvergencije, dok apsolutna konvergencija dohotka *per capita* uglavnom nije empirijski identifikovana. Zato su pretežno radovi koji su se bavili konvergencijom upravo imali za cilj pronalaženje najadekvatnijeg skupa uslovnih promenljivih<sup>49</sup>.

Rodrik (2011) je, za razliku od prethodnih autora, pokazao postojanje apsolutne konvergencije, ali u tzv. „modernom delu ekonomije“. Naime, on je empirijskom analizom utvrdio da postoji snažna konvergencija produktivnosti rada u prerađivačkoj industriji, bez obzira na geografski položaj i nivo razvijenosti zemalja. Ocenjeni koeficijenti u njegovim jednačinama su čak veoma visoki i kreću se između 3,0 i 5,6 procenata godišnje, u zavisnosti od posmatranog vremenskog perioda. Kada autor u jednačini kontroliše promenljive koje su karakteristične za posmatranu zemlju (kao što su npr. politike ili institucije) - odnosno testira postojanje uslovne konvergencije, ocenjeni koeficijenti su veći od gore navedenih, tj. konvergencija je brža.

U istraživanju, Rodrik (2011) koristi podatke zemalja na četvorocifrenom nivou industrije prema standardnoj međunarodnoj klasifikaciji ekonomskih delatnosti (ISIC) za do 127 industrija za svaku zemlju. Kao početna godina izabrana je 1990, jer raspoloživosti podataka onemogućava ocenjivanje postojanja konvergencije u dužem vremenskom intervalu koji bi obuhvatio i period pre 90-ih. Ocenjivao je regresiju uporednih podataka i panel sa konstantnim regresionim parametrima (*pooled* regresiju). Kod uzorka koji obuhvata skoriji period uglavnom je viši ocenjeni koeficijent konvergencije, kao i kod petogodišnje regresije (u poređenju sa desetogodišnjom specifikacijom). Kao što smo već istakli, autor je ocenio da su konvergencioni koeficijenti u jednačinama koje uključuju i specifične faktore zemalja (slučaj uslovne konvergencije) mnogo veći nego u slučaju kada ti faktori nisu kontrolisani (slučaj apsolutne konvergencije).

---

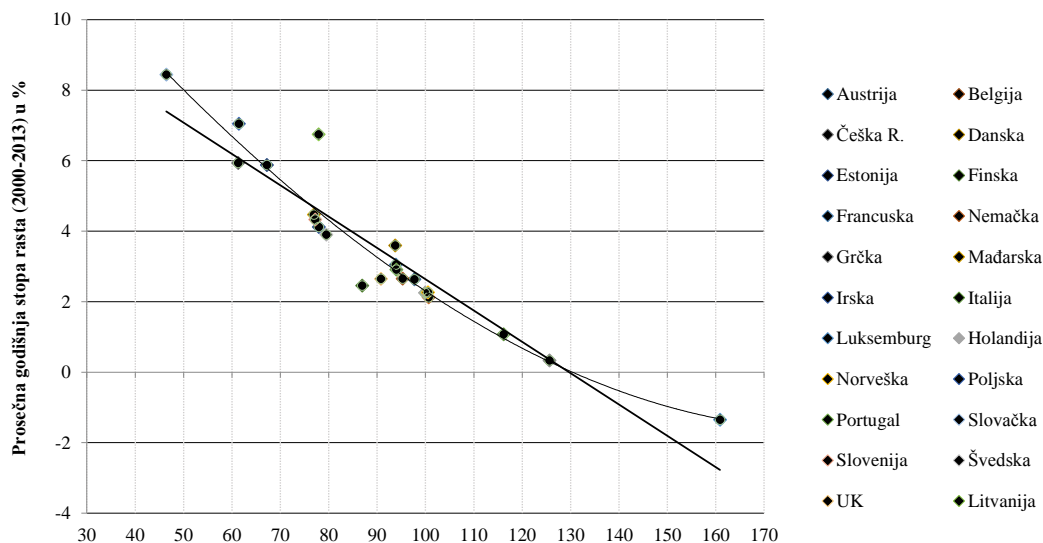
<sup>49</sup> Za detalje v. Rodrik (2011).

U ovom radu Rodrik (2011) je pokazao da specifične karakteristike zemalja imaju veliku ulogu kada je u pitanju brzina njigovog međusobnog sustizanja. Primarni rezultat empirijskog istraživanja izloženog u radu predstavlja jednaka, sistematična i brza konvergencija produktivnosti u delatnostima prerađivačke industrije. Ipak, ne postoji tendencija ka konvergenciji kada se posmatra ukupna produktivnost u privredama (pokazatelj: BDP po zaposlenom), bez obzira na posmatrani uzorak zemalja. Sa druge strane, u velikom broju jednačina<sup>50</sup> koje je autor ocenjivao, kako za 127 pojedinačnih industrijskih grupacija, tako i na nivou cele prerađivačke industrije dobijaju se značajni koeficijenti konvergencije. Čak, koeficijent konvergencije ukazuje na nelinearnost, tj. ocenjeni koeficijent za grupu zemalja sa nižim dohotkom je veći nego na nivou celog uzorka.

Testirali smo da li se ova ideja, do koje je došao Rodrik u svom radu iz 2011, može potvrditi na uzorku evropskih zemalja. Zbog dostupnosti podataka za evropske zemlje, mi posmatramo realnu produktivnost koja je izračunata kao bruto dodata vrednost po radnom času, a ne po zaposlenom kako je Rodrik posmatrao. Podaci su predstavljeni na Grafikon 1.2, a odnose se na 22 evropske zemlje u periodu 2000-2013. Uvid u ove podatke na Grafikonu sugeriše da bi se, verovatno, na ovom uzorku koji sačinjavaju zemlje Evrope u posmatranom periodu potvrdio zaključak do koga je došao Rodrik (2011) – postojanja bezuslovne konvergencije produktivnosti u prerađivačkoj industriji, što bi mogao da bude važan rezultat budućih istraživanja za zemlje Evrope. Takođe, raspored podataka na grafikonu, kao i u Rodrikovom istraživanju, ukazuje i na određeni stepen nelinearnosti (v. Grafikon 1.2), što navodi na mogućnost da se eventualno razmotri i korišćenje nelinearnih metoda u toj empirijskoj analizi.

---

<sup>50</sup> U 76 od 127 regresija dobija se negativan i statistički značajan (na nivou značajnosti od 95%) koeficijent konvergencije.



Realna produktivnost po radnom času u prerađivačkoj industriji kao % prosečne vrednosti EU-19 u 2000

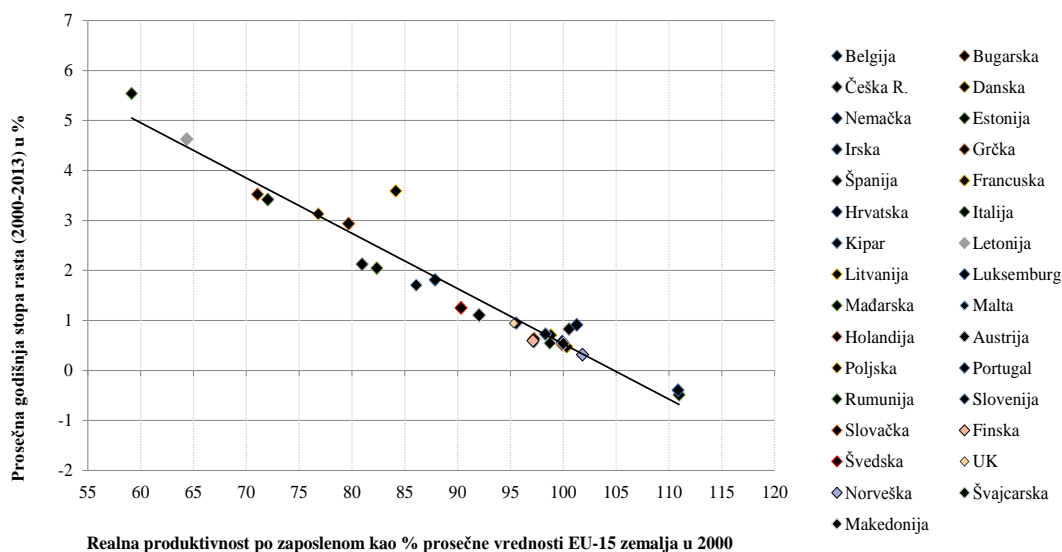
### Grafikon 1.2 Početni nivo realne produktivnosti po radnom času u prerađivačkoj industriji i prosečna godišnja stopa rasta

Izvor: Izračunavanje autora bazirano na podacima OECD-a

Napomena:

- 1) Realna produktivnost po radnom času predstavlja količnik bruto dodate vrednosti u stalnim cenama i ukupnog broja radnih sati.
- 2) Napomena: Za Litvaniju inicijalni nivo iz 2005, a prosečna godišnja stopa rasta za period 2005-2013.
- 3) EU-19 je 19 EU zemalja koje su članice monetarne unije.

Dalje smo posmatrali podatke realne produktivnosti, koja predstavlja BDP u stalnim cenama po zaposlenom. Podaci su sada prikazani za nešto veći uzorak zemalja – 31 evropsku zemlju (Grafikon 1.3). Na grafikonu se može uočiti prilično jasna negativna zavisnost između inicijalnog nivoa produktivnosti po zaposlenom i prosečne godišnje stope rasta u periodu od 2000-2013. godine. Takva slika sugeriše da je u Evropi od početka 21. veka postojala bezuslovna konvergencija produktivnosti po zaposlenom.



**Grafikon 1.3 Početni nivo realne produktivnosti po zaposlenom i prosečna godišnja stopa rasta**

Izvor: Izračunavanje autora bazirano na podacima EUROSTAT-a

Napomena: Za Litvaniju inicijalni nivo iz 2005, a prosečna godišnja stopa rasta za period 2005-2013.

Takav zaključak je u suprotnosti sa rezultatima koje je Rodrik dobio za produktivnost rada ukupne privrede, mada on u svom istraživanju, pre svega, posmatra raniji period i mnogo veći, ali i heterogeniji uzorak zemalja. Ovaj prikaz (v. Grafikon 1.3) ukazuje na relevantnost da se empirijski ocene jednačine bezuslovne konvergencije produktivnosti rada, koja je, možda, obeležila najskoriji period u Evropi. Takođe dalja analiza bi se odnosila na pitanje da li je nakon 2000-tih došlo do sličnih kretanja i u drugim zemljama van Evrope, ili je konvergencija ukupne produktivnosti rada u Evropi (ne samo prerađivačke industrije - ili kako Rodrik naziva „modernog dela ekonomije“) upravo njena specifičnost u odnosu na ostatak sveta - kao posledica proizvodne integracije do koje je dovelo kretanje kapitala, visok stepen finansijske integracije i uopšte koncept „jedinstvene Evrope“ (v. Abiad i dr., 2009, kao i tačku 2.5 ovog rada).

### 1.7 Analiza osnovnih rezultata i razloga konvergencije/divergencije među zemljama Evrope

U ovom poglavlju smo detaljno analizirali pitanje konvergencije u Evropi sa fokusom na tranzicione zemlje. Empirijska analiza je sprovedena na 276 vremenskih serija koje



predstavljaju razlike u nivou proizvodnje (apsolutna razlika između dohotka po stanovniku između parova zemalja) u Evropi. Za pretkrizni period smo koristili a) pristup posmatranja u parovima (*Pair-wise approach*), b) metodu prosečnih vrednosti za više zemalja (*Multy country approach*) i c) panel. Za krizni period radili smo analizu panel podataka, usled malog broja podataka.

Naši rezultati pokazuju da je u Evropi pre krize preovladavalo sustizanje. To znači da se u posmatranom periodu razlika u dohotku po stanovniku između evropskih zemalja uglavnom smanjivala. Sa druge strane, tokom istog perioda, dugoročna konvergencija nije bila značajna na nivou uzorka. Ipak, ona je značajno prisutna u grupi zemalja u tranziciji, koje su podeljene u dve grupe: *Baltičku* i *Višegrad+3*. Određeni broj parova u grupi razvijenih privreda je takođe zabeležio dugoročnu konvergenciju. Rezultati merenja prosečne disperzije, kao i testova jediničnog korena u panelu, potvrđuju rezultate prethodne analize parova. Naši rezultati ukazuju da su zemlje unutar svakog kluba bile u izvesnoj meri slične kad je reč o početnom nivou razvoja i primenjenim modelima rasta u pretkriznom periodu. Pored toga, posebno je primetno da, kad su zemlje podeljene po grupama: *Baltik* i *Višegrad +3*, one su sustizale jedna drugu, ali i *Razvijenu* grupu zemalja.

Od početka globalne krize, rezultati testa jediničnog korena u panelu su ukazivali na postojanje *Višegradskog*, *Baltičkog* i *Razvijenog* konvergencionog kluba, tj. zemlje koje pripadaju svakom od ovih klubova su pokazivale sličnu reakciju na recesiju kad je reč o kretanju dohotka. Štaviše, naši rezultati ukazuju na to da *Razvijeni* klub može da se podeli u dve podgrupe: PIS (Portugal, Italija i Španija) i drugi.

Stoga naša analiza potvrđuje da su „nove“ države članice EU zabeležile neosporno sustizanje u odnosu na razvijeni deo Evrope, što je počelo značajno pre nego što su se one pridružile EU. Proces pretpristupne harmonizacije je, uz primenu značajnih ekonomskih reformi, prvenstveno rezultovao brzom integracijom i sustizanjem razvijenog dela Evrope.

Naši zaključci takođe ukazuju na to da su među zemljama u tranziciji prisutna dva različita modela rasta, a kod razvijenih evropskih zemalja samo jedan model. Brza finansijska integracija članica EU u razvoju je rezultovala naglim prilivom kapitala, što je dovelo do velikih neravnoteža. To je bilo posebno značajno kod *Baltičkih* zemalja, koje su zabeležile najveći deficit tekućeg računa platnog bilansa u pretkriznom periodu. Sa druge strane, Višegradaska grupa je imala relativno uravnotežen i skroman rast pre krize, ali i mnogo blaži pad dohotka tokom krize u odnosu na *Baltičke* države. Stoga, uprkos pozitivnim doprinosima koje su na konvergenciju dohotka imale finansijska liberalizacija i integracija, veliki pad BDP-a i spor oporavak *Baltičkih* zemalja od početka krize su dokazali da je taj model na dugi rok neodrživ. To je ukazalo na potrebu da Evropa svoj budući privredni rast i konvergenciju dohotka u potpunosti bazira na zdravim ekonomskim temeljima, tj. na modelu rasta koji bi pre svega garantovao makroekonomsku stabilnost.

Sveukupno govoreći, naši rezultati upućuju na zaključak da, iako postoje pokazatelji prisustva dugoročne konvergenije u tri konvergenciona kluba u Evropi sa sličnim modelima rasta, dobijeni procenti, ipak, nisu na nivou koji bi nam omogućio da tvrdimo da kretanja dohotka zemalja članica određenog kluba u budućnosti neće pokazati sistemske tendencije prema njihovoj promeni kluba i divergenciji.

Dalje istraživanje konvergenije bi moglo da se usmeri na empirijsko ocenjivanje jednačna bezuslovne konvergenije produktivnosti rada prerađivačke industrije i ukupne privrede, koja je smatramo - na osnovu grafičkog prikaza podataka - obeležila najskoriji period u Evropi. Raspored podataka, kao i prethodni nalazi u literaturi za veći uzorak i raniji period, ukazuju i na određeni stepen nelinearnosti, što navodi na mogućnost da se eventualno razmotri i korišćenje nelinearnih metoda u toj empirijskoj analizi. Takođe, dalja analiza bi mogla da se proširi tako da se analizira da li je od 2000-tih došlo do sličnih kretanja i u drugim zemljama van Evrope, ili je konvergencija produktivnosti rada u 21. veku možda samo specifičnost Evrope.

## ***2 Determinante izvoza***

## Uvod

Predmet istraživanja u ovom delu doktorske disertacije je utvrđivanje osnovnih determinanti rasta izvoza u slučaju dve izdvojene grupe Centralno-Istočno evropskih zemalja: V5 (Češke Republike, Mađarske, Poljske, Slovačke i Slovenije) i B5 (Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija i Rumunija). Analiza se sprovodi sa ciljem da se identifikuje ključna razlika u posmatranim grupama. Polazimo od hipoteze da je izvoz vođen rastom, s tim što istraživačko pitanje postavljamo šire sa namerom da utvrdimo i druge ključne izvozne determinante, pored bruto domaćeg proizvoda.

Naše istraživanje se zasniva na ekonometrijskoj analizi, gde primenjujemo metodologiju nestacionarnih panela. Na panel podacima testiramo stacionarnost testovima jediničnog korena prve i druge generacije, kao i kointegraciju između promenljivih. Pritom koristimo nove, aktuelne metode za ocenu regresije u panelu: *ocenu grupnih sredina* i *ocenu sredine grupe sa zajedničkim korelisanim efektima*, koje uzimaju u obzir heterogenost parametara u modelu među jedinicama posmatranja, kao i postojanje tzv „pozadinskih“ efekata. Prema našem znanju, ovaj metodološki pristup nije korišćen u radovima koji se bave izvoznim funkcijama.

Rezultati koje smo dobili ukazuju da su u slučaju zemalja V5 grupe, za periodu od 1995-2013, izvozne determinante bruto domaći proizvod, realni efektivni devizni kurs i strane direktne investicije. Sa druge strane, bruto domaći proizvod i realni efektivni devizni kurs objašnjavaju kretanje izvoza B5 grupe od kraja 90-ih. Promenljiva koja je značajna u izvoznju jednačini prve grupe, a nije kod druge navedene grupe (strane direktne investicije), ukazuje na važnu razliku koja je postojala između njih – da je priliv stranih direktnih investicija u V5 zemlje u periodu pre krize vodio adekvatnom restrukturiranju privreda ka razmenljivim sektorima i znatnoj proizvodnoj integraciji sa EU, dok u B5 one nisu bile usmerene u delatnosti koje bi bile posebno stimulatívne za izvoz, i stoga su pozitivni efekti na dugoročni rast proizvodnje u velikoj meri izostali.

U ovom delu doktorata u poglavlju 2.1 dat je prikaz veze proizvodnje i spoljnotrgovinskih tokova (pre svega izvoza) u ekonomskoj literaturi. Poglavlje 2.2 sadrži prikaz privrednog razvoja tranzicionih zemalja Evrope u prethodnom periodu. Korišćena metodologija je

detaljno predstavljena u poglavlju 2.3, nakon čega je dat opis podataka i rezultata ekonometrijskog istraživanja za slučaj tzv. uspešnih tranzicionih evropskih zemalja. Sličnu analizu sprovodimo i na uzorku druge grupe tranzicionih ekonomija koje su beležile veće spoljnotrgovinske neravnoteže u pretkriznom periodu. Opis podataka i rezultati ove analize dati su u poglavlju 2.4. U poglavlju 2.5 prikazujemo kretanje izvoza i proizvodnje u tranzicionim zemljama izvan Evrope. Poglavlje 2.6 sadrži pregled svih dobijenih rezultata na osnovu kojih izvodimo zaključake o osnovnim razlikama između tranzicionih zemalja u pogledu kretanja izvoza i privrednog razvoja u prethodnom periodu.

## 2.1 Teorijska veza proizvodnje i spoljnotrgovinskih tokova

Iskustvo uspešnih primera zemalja u svetu i u Evropi, koje su bile male otvorene privrede niskog ili srednjeg nivoa razvijenosti, ukazuje da su posledice njihovog opredeljenja za izvozno-orijentisan model rasta brz privredni rast i konvergencija ka razvijenim zemljama. Sa druge strane, zemlje koje su svoj razvoj bazirale na rastu domaće potrošnje, visokom uvozu, često uz određeni nivo protekcionizma, su pretežno u kratkom roku beležile brzi rast, koji dugoročno nije bio održiv.

Argumenti za izvoznu orijentaciju su brojni. To su rast BDP-a, porast zaposlenosti, porast produktivnosti, uvođenje novih metoda upravljanja i organizacije u procesu proizvodnje, primena nove tehnologije, povoljan uticaj na spoljnotrgovinski i platni bilans i, čak, veća finansijska stabilnost i jačanje domaće valute.

Može se navesti i niz drugih, izuzetno važnih argumenata koji idu u prilog izvoznoj orijentaciji, jer izvoz služi kao „motor“ privrednog rasta na mnogo načina<sup>51</sup>:

- a) usko domaće tržište ne omogućava ostvarivanje proizvodnje koja bi bila konkurentna na međunarodnom tržištu na kome konkurišu proizvodi za koje je ostvarena ekonomija obima u proizvodnji,
- b) postizanje rasta na osnovu povećanja konkurentnosti proizvoda je moguće, pre svega, ako je zemlja orijentisana na plasiranje proizvoda na strano tržište,
- c) orijentacija ka izvozu dovodi do veće specijalizacije, što dalje pozitivno utiče na ekonomiju obima. Takođe, izvozna orijentacija obično podrazumeva i povećan uvoz inputa. Nekonkurentni domaći inputi, koji su često prepreka konkurentnom izvozu, zamenjuju se kvalitetnijim i jeftinijim uvoznim proizvodima koji se koriste u domaćoj proizvodnji,
- d) sa većim otvaranjem izvozno-orijentisane zemlje ka konkurentnijim uvoznim proizvodima, dolaze do izražaja koristi i od transfera tehnologije, efikasnijih metoda upravljanja i organizacije proizvodnje,

---

<sup>51</sup> Interpretacija na osnovu Inotai (2013) i Gkagka i Zarotiadis (2011).

- e) na porast izvoza utiču strane direktne investicije (SDI), tj. ulaganja multinacionalnih preduzeća (MNP), koja su, uglavnom, i nosioci nove tehnologije, određuju, osnažuju i produbljuju izvoznju orijentaciju zemalja,
- f) za uspeh izvozne orijentacije je suštinski važna otvorenost, veličina i dinamika međunarodnih/regionalnih tržišta. Naime, eksterno okruženje koje je stimulatívno za domaći izvoz, a to podrazumeva spoljnotrgovinsku liberalizaciju u regionu/međunarodnom okruženju i spremnost inostranih malih i srednjih preduzeća na saradnju sa domaćim firmama, uticaće na proboj domaće proizvodnje na inostrana tržišta i predstavljace podsticaj da zemlja bude izvozno-orijentisana,
- g) razlog za izvoznju orijentaciju mnogih zemalja može da predstavlja konstantna ili opadajuća domaća tražnja; stoga mnoge kompanije nalaženje novih inostranih tržišta vide kao jedinu šansu za preživljavanje.

Veza između privrednog rasta i spoljnotrgovinskih tokova se u literaturi ističe kao kompleksna (v. npr. Henriques i Sadorsky, 1996) i istražuje se na više načina. Prvenstveno, kao razlog složenosti relacije privredni rast-izvoz navodi se smer njihove uzročnosti – naime: a) da li privredni rast dovodi do rasta izvoza, b) da li rast izvoza dovodi do privrednog rasta ili je c) veza uzajamna. Ipak, kompleksnosti ove veze svakako doprinosi i činjenica da i drugi faktori mogu na nju da utiču, kao što su npr. fluktuacije cena i politička intervencija<sup>52</sup>. Takođe, neki autori su analizirali uticaj rasta ukupne spoljnotrgovinske aktivnosti (obično su koristili učešće zbirne vrednosti izvoza i uvoza u BDP-u) na privredni rast (v. npr. Awokuse, 2007). Dodatno, pojedine autore je ineteresovalo pitanje da li je privredni rast pretežno vođen izvozom (engl. *Export Led Growth*) ili uvozom (engl. *Import Led Growth*, v. npr. Awokuse, 2008).

Najveći broj autora koji se bave ovom tematikom ispituje dve hipoteze koje su vezane za smer i intenzitet uticaja u relaciji izvoz - privredni rast:

1. Privredni rast vođen izvozom (engl. *Export led growth - ELG*)

---

<sup>52</sup> Henriques i Sadorsky (1996), str. 542.

## 2. Izvoz predvođen privrednim rastom (engl. *Growth driven export - GDE*)<sup>53</sup>

Stav mnogih ekonomista je da je izvoz jedna od determinanti privrednog rasta, što se vrlo često postavlja kao hipoteza u naučnim radovima. Među fundamentalnim naučnim istraživanjima koja govore u korist ove hipoteze nalaze se i istraživanja sledećih autora: Balassa, 1978, Bhagwati, 1978 i Edwards, 1998. Oni ukazuju na to da je smer uzročnosti od izvoza ka privrednom rastu i da je ovakva uzročnost posledica prvenstveno činjenice da izvoz čini deo BDP-a (i utiče na BDP kroz multiplikator spoljnotrgovinske razmene). Dodatno, postoji i indirektni uticaj izvoza na BDP. U literaturi je izdvojeno nekoliko načina na koji izvoz posredno utiče na BDP: (a) male zemlje putem izvoza imaju mogućnost da plasiraju svoje proizvode na druga tržišta, i tako izbegnu ograničen potencijal domaćeg tržišta i, čak, ostvare povoljnosti ekonomije obima; (b) putem izvoza u zemlju dolazi do priliva deviza, što otvara mogućnost za povećan uvoz bez negativnog uticaja na devizni kurs. Uvoz jeftinijih inputa od inputa domaće proizvodnje i uvoz kapitala može dovesti do veće proizvodnje, i time rasta BDP-a; (c) izvoz nameće neophodnost da zemlja vodi računa o rastu konkurentnosti, što utiče i na bolju alokaciju resursa i efikasniju upotrebu proizvodnih kapaciteta. Zemlja se specijalizuje u proizvodnji određenih proizvoda za izvoz, što dovodi do rasta produktivnosti i do preusmeravanja proizvodnje od manje efikasnih (nerazmenljivih sektora) ka produktivnim (razmenljivim) sektorima. To dalje utiče na rast produktivnosti na nivou zemlje i na rast BDP-a; (d) porast izvoza, kroz saradnju sa inostranim firmama, dovodi do usvajanja i primene različitih proizvodnih znanja i upravljačkih sposobnosti, promene tehnologije, što doprinosi porastu proizvodnje i dr.<sup>54</sup>

Rast izvoza može biti determinisan porastom proizvodnje. Često se ova relacija dovodi u vezu sa rastom produktivnosti. Tehnički progres i akumulacija znanja ne beleže „napredak“ istom brzinom u svim delatnostima. Stoga, ovaj različit rast će, verovatno, dovesti do toga da napredne delatnosti budu orijentisane ka stranim tržištima i izvozu, jer domaća tražnja, često, nije dovoljna da apsorbuje porast proizvodnje ovih delatnosti<sup>55</sup>.

---

<sup>53</sup> Takođe se u literaturi nailazi na naziv Izvoz vođen privrednim rastom – Growth led export – GLE, v. npr. Bahmani-Oskooee i Economidou (2009).

<sup>54</sup> Interpretacija izvedena na osnovu više članaka iz ove oblasti. Za dodatne detalje o uticaju izvoza na privredni rast videti npr: Reppas i Christopoulos (2005) i Balcilar i Abidin Ozdemir (2013).

<sup>55</sup> Gkagka i Zarotiadis (2011), str. 3.



Dodatno, do specijalizacije i rasta izvoza može doći usled porasta konkurentnosti pojedinih sektora kao posledice ekonomije obima<sup>56</sup>.

U Tabela 2.1 dat je pregled izdvojenih relevantnih empirijskih istraživanja koja se bave jednosmernom/uzajamnom vezom između izvoza i privrednog rasta. Radovi iz ove oblasti često imaju za rezultat različite zaključke, u zavisnosti od skupa posmatranih zemalja, vremenskog perioda, korišćene metodologije, širine pristupa (broj faktora koje uzimaju u obzir i sl.). Zato je ova oblast još uvek aktuelna, i daje veliki prostor za dalje istraživanje. Posebno CIE zemlje, koje su predmet naše analize (v. naredna poglavlja), izučavane su sporadično, a istraživačko pitanje je u tim radovima uže postavljano od onoga što mi imamo nameru da ispitamo.

**Tabela 2.1 Pregled izabranih članaka o zavisnosti izvoza i privrednog rasta**

Autor/i i publikacija	Posmatrane zemlje i vremenski period	Kratak opis teme članka	Korišćene promenljive u radu	Metodologija
Awokuse, <i>FREC SP02-01</i> , mart 2002	Kanada	ELG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni BDP,</li> <li>• Realni izvoz,</li> <li>• Realni odnosi razmene (količnik jedinične vrednosti izvoza i uvoza),</li> <li>• Zaposlenost u prerađivačkoj industriji - kao indikator zaposlenosti,</li> <li>• Bruto investicije u fiksni kapital - kao indikator za kapital,</li> <li>• Indeks industrijske proizvodnje za sve industrijske zemlje - kao indikator za šok na strani inostrane proizvodnje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VAR</li> <li>• VECM</li> <li>• Metodologija iz Toda i Yamamoto (1995)</li> </ul>
Awokuse, <i>Economic Letters</i> , 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bugarska,</li> <li>• Češka</li> <li>• Poljska</li> </ul>	Efekti izvoza i uvoza na privredni rast	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni BDP,</li> <li>• Realni izvoz,</li> <li>• Realni uvoz,</li> <li>• Bruto investicije u fiksni kapital - kao indikator za kapital,</li> <li>• Zaposlenost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECM,</li> <li>• VAR,</li> <li>• Grejnžderova uzročnost,</li> <li>• Testovi jediničnog korena (ADF i KPSS)</li> </ul>
Awokuse, <i>Applied economics</i> , 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argentina,</li> <li>• Kolumbija</li> <li>• Peru</li> </ul>	Rast voden uvozom i izvozom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopa rasta realnog BDP-a,</li> <li>• Realni izvoz,</li> <li>• Realni uvoz,</li> <li>• Bruto investicije u fiksni kapital - kao indikator za kapital,</li> <li>• Radna snaga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grejnžderova uzročnost,</li> <li>• Funkcija impulsnog odziva</li> </ul>

<sup>56</sup> Vidi pod c) na str. 57 i Inotai (2013) i Gkagka i Zarotiadis (2011).

Awokuse i Christopoulos, <i>Economic Modelling</i> , 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanada,</li> <li>• Italija,</li> <li>• Japan,</li> <li>• Velika Britanija</li> <li>• SAD</li> </ul>	Veza izvoza i privrednog rasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni BDP,</li> <li>• Realni izvoz,</li> <li>• Realni odnosi razmene (količnik jedinične vrednosti izvoza i uvoza),</li> <li>• Zaposlenost u prerađivačkoj industriji - kao indikator zaposlenosti,</li> <li>• Bruto investicije u fiksni kapital - kao indikator za kapital,</li> <li>• Indeks industrijske proizvodnje za sve industrijske zemlje - kao indikator za šok na strani inostrane proizvodnje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nelinearni STAR modeli</li> <li>• Nelinearna Grejnžderova uzročnost</li> </ul>
Bahmani-Oskooee i Oyolola, <i>Journal of Economics and Finance</i> , 2007	44 zemlje u razvoju	ELG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni BDP,</li> <li>• Realni izvoz</li> </ul>	ARDL
Bajo-Rubio i Diaz-Roldan, <i>Post-Communist Economies</i> , 2012	Osam zemalja CIE, 1996Q1–2009Q4	ELG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BDP,</li> <li>• Izvoz</li> </ul>	Grejnžderova uzročnost
Balcilar i Zeynel Abidin Ozdemir, <i>Empirical Economics</i> , 2013	Japan, 1957-2009	Veza izvoza i BDP-a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni BDP,</li> <li>• Realni izvoz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bootstrap</i> pristup pokretnih prozora</li> <li>• Grejdžderova uzročnost koja se bazira na modifikovanom <i>bootstrap</i> testu</li> </ul>
Bjelić, Jaćimović i Tašić, <i>Economic annals</i> , 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIE,</li> <li>• ZZB,</li> <li>1992-2011</li> </ul>	Efekti globalne krize na BDP kroz izvoz i SDI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izvoz,</li> <li>• SDI,</li> <li>• BDP,</li> <li>• Veštačke promenljive: članstvo u EU i CEFTA</li> </ul>	Panel
Cetintas i Barisik, <i>Transition Studies Review</i> , 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jermenija,</li> <li>• Belorusija,</li> <li>• Bugarska,</li> <li>• Češka Republika,</li> <li>• Estonija,</li> <li>• Mađarska,</li> <li>• Kazahstan,</li> <li>• Letonija,</li> <li>• Litvanija,</li> <li>• Poljska,</li> <li>• Rusija,</li> <li>• Slovačka,</li> <li>• Slovenija,</li> <li>1995-2006</li> </ul>	Veza između uvoza, izvoza i BDP-a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni izvoz</li> <li>• Realni uvoz</li> <li>• Realni BDP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test jediničnog korena u panelu</li> <li>• Kointegracija u panelu</li> <li>• Uzročnost u panelu</li> </ul>
Henriques i Sadorsky, <i>Canadian Journal of Economics</i> , 1996	Kanada	ELG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni izvoz</li> <li>• Realni BDP</li> <li>• Realni odnosi razmene (cena izvoza kao procenat cene uvoza)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VAR,</li> <li>• Grejnžderova uzročnost</li> </ul>
Hsiao i Hsiao, <i>Journal of Asian Economics</i> , 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kina,</li> <li>• Koreja,</li> <li>• Tajvan,</li> <li>• Hong-Kong,</li> <li>• Singapur,</li> <li>• Malezija,</li> <li>• Filipini</li> <li>• Tajland,</li> <li>1986-2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BDP,</li> <li>• izvoz,</li> <li>• SDI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SDI deflacioniran BDP deflatorom</li> <li>• BDP deflacioniran BDP deflatorom</li> <li>• Izvoz deflacioniran indeksom izvoznih cena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VAR,</li> <li>• Grejnžderova uzročnost u panelu</li> </ul>
Konya, <i>Economic Modelling</i> , 2006	24 OECD, 1960-1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ELG</li> <li>• GDE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni izvoz</li> <li>• Realni BDP</li> <li>• Otvorenost merena kao učešće sume izvoza i uvoza dobara i usluga u BDP-u</li> </ul>	Novi panel pristup baziran na SUR sistemima i Waldovom testu sa bootstrap kritičnim vrednostima, bez i sa linearnim trendom

Konya, <i>Empirical Economics, 2009</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Češka Republika,</li> <li>• Mađarska,</li> <li>• Slovenija</li> </ul>	Kointegracija izvoza i uvoza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procenat realnog izvoza dobara i usluga u realnom BDP-u</li> <li>• Procenat realnog uvoza dobara i usluga plus neto dohodak/tekući transferi u realnom BDP-u</li> </ul>	Johansenov test
Kunst i Marin, <i>The review of economics and statistics, 1989</i>	Austrija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GDE,</li> <li>• Veza izvoza i produktivnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izvoz prerađivačke industrije</li> <li>• Cenovna konkurentnost – jedinična vrednost izvoza podeljena sa jediničnom vrednosti uvoza u domaćoj valuti u prerađivačkoj industriji</li> <li>• Produktivnost – proizvodnja po zaposlenom u prerađivačkoj industriji</li> <li>• Svetski proizvodnja (BDP OECD zemalja) – kao indikator rasta svetskog BDP-a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UVAR (unrestricted VAR)</li> <li>• SMAR (subset model autoregression)</li> </ul>
Pop Silaghi, <i>Romanian Journal of Economic Forecasting, 2009</i>	CIE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bugarska,</li> <li>• Češka Republika,</li> <li>• Estonija,</li> <li>• Mađarska,</li> <li>• Letonija,</li> <li>• Litvanija,</li> <li>• Poljska,</li> <li>• Rumunija,</li> <li>• Slovenija,</li> <li>• Slovačka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nerazmenljivi BDP i izvoz</li> <li>• Nerazmenljivi BDP, izvoz i uvoz</li> <li>• Nerazmenljivi BDP i uvoz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni izvoz</li> <li>• Realni nerazmenljivi BDP</li> <li>• Realni uvoz</li> </ul>	VAR
Ribeiro Ramos, <i>Economic Modelling, 2001</i>	Portugal, 1865-1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izvoz,</li> <li>• Uvoz,</li> <li>• Privredni rast</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izvoz,</li> <li>• Uvoz,</li> <li>• Privredni rast</li> </ul>	Grejndžerova uzročnost, direktna, indirektna i lažna
Thaker, Ee i Vaidik, <i>Journal of International Business and Economy, 2013</i>	Malezija	ELG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni BDP</li> <li>• Realni izvoz</li> <li>• Realni devizni kurs</li> <li>• Kapital (indikator za produktivnost kapitala)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VECM</li> <li>• Test jediničnog korena</li> <li>• ARDL</li> <li>• Toda Yamamoto</li> </ul>
Ye Lim i Mun Ho, <i>Economic Modelling, 2013</i>	ASEAN - 5: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malezija,</li> <li>• Tajland,</li> <li>• Filipini,</li> <li>• Indonezija,</li> <li>• Singapur</li> </ul>	Nelinearni ELG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realni BDP</li> <li>• Realni izvoz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johansenova i nelinearna kointegracija,</li> <li>• Parametarski Grejndžerov test</li> <li>• Dva različita nelinearna Grejndžerova testa uzročnosti</li> </ul>

Izvor: samostalni prikaz autora

Napomena: SUR je skraćenica od metode tzv. naizgled nepovezanih regresora (engl. *Seemingly Unrelated Regressors*), STAR je skraćenica od autoregresivnih modela sa postupnim prelazom (engl. *Smooth Transition Autoregressive* modela. VAR su vektorski autotoregresivni modeli, ECM je funkcija sa korekcijom ravnotežne greške, ARDL su autoregresivni modeli raspoređenih docnji (engl. *Autoregressive Distributed Lag Models*), ELG je rast vođen izvozom, GDE je izvoz predvođen rastom. UVAR (unrestricted VAR) je VAR bez ograničenja. SMAR (subset model autoregression) autoregresivni modela podskupova. Detaljniji prikaz navedenih radova dali smo u tekstu.

Awokuse (2002) ispituje postojanje ELG hipoteze u Kanadi. U radu autor testira da li izvoz uzrokuje privredni rast u smislu Grejndžera koristeći VECM i proširenu VAR metodologiju koju su razvili Toda i Yamamoto (1995). Autor smatra da primena ove metodologije, uz dodavanje varijabli koje su po mišljenju autora u prethodnim radovima neopravdano isključene, vodi pojašnjenju postojanja kontradiktornih rezultata prethodnih istraživanja u slučaju Kanade. U radu je autor pokazao da postoji dugoročna ravnotežna

veza između šest posmatranih varijabli u modelu (BDP, izvoz, odnosi razmene, zaposlenost u prerađivačkoj industriji, bruto investicije, indeks industrijske proizvodnje industrijskih zemalja). Takođe, rezultati ukazuju na postojanje jednosmerne uzročnosti, koja ide od realnog izvoza ka realnom BDP-u.

U radu iz 2008. Awokuse uzima u obzir efekat rasta izvoza i uvoza na privredni rast (*export-led* i *import-led growth*), naglašavajući da je u prethodnim radovima često zanemarivan doprinos koji uvoz ima na privredni rast. U ovom radu autor posmatra Argentinu, Kolumbiju i Peru i koristi Grejndžerov test uzročnosti i funkciju impulsnog odziva. Rezultati ukazuju na snažan uticaj uvoza na rast, iako postoje naznake o tome da je privredni rast vođen i izvozom. Takođe, rezultati ukazuju na obrnuti smer uzročnosti kod ovih zemalja – od rasta BDP-a ka izvozu i uvozu. U narednom radu na ovu temu Awokuse i Christopoulos (2009) posmatraju postojanje veze između izvoza i privrednog rasta, bez pretpostavke o njenoj linearnosti. Zemlje koje autori analiziraju su Kanada, Italija, Japan, Velika Britanija i SAD. Autori su primenili nelinearni STAR model<sup>57</sup> i dobili rezultat koji potvrđuje da postoji dvosmerna nelinearna veza između izvoza i privrednog rasta u smislu Grejdzera. Oni dalje dokazuju da se preciznije procene budućih vrednosti dobijaju korišćenjem nelinearne u odnosu na upotrebu linearne forme modela.

Bahmani-Oskooee i Oyolola (2007) su primenili ARDL metodologiju<sup>58</sup> u analizi uticaja izvoza na privredni rast u slučaju 44 zemlje u razvoju. Njihovi rezultati su potvrdili postojanje ELG u 60% posmatranih zemalja. Balcilar i Zeynel Abidin Ozdemir (2013) analiziraju vezu između izvoza i BDP-a za period od 1957. do 2009. u slučaju Japana. Oni uzimaju u obzir varijacije u zavisnosti od posmatranog perioda, korišćenjem *bootstrapping* metoda, kao i pristup pokretnih prozora. Analiza ukazuje na postojanje razlike u rezultatima u zavisnosti od perioda, što autori objašnjavaju strukturnim promenama. Prema rezultatima, dvosmerna veza između izvoza i BDP-a je postojala u

---

<sup>57</sup> STAR je skraćenica od autoregresionih modela sa postupnim prelazom (engl. *Smooth Transition Autoregressive* modela). Ovaj model je razvio Taräsvirta (1994) i podrazumeva nelinearnu Grejdzеровu uzročnost. On se bazira na VAR modelu, gde se pored zavisne i nezavisne promenljive sa pomacima uključuje i tzv. tranziciona funkcija, koja omogućava promenu u relaciji tokom vremena. Za detalje v. Awokuse i Christopoulos (2009).

<sup>58</sup> ARDL su autoregresioni modeli raspoređenih docnji (engl. *Autoregressive Distributed Lag Models*).

periodu između sredine 70-ih i kraja 80-ih, dok je od kraja 90-ih do 2009. veza jednosmerna – od izvoza ka privrednom rastu.

Henriques i Sadorsky (1996) koristeći VAR testiraju uzročnost u smislu Grejndžera između realnog izvoza, realnog BDP-a i realnih uslova razmene u Kanadi. Dobijeni rezultati ukazuju da su posmatrane tri varijable kointegrirane. Takođe, na osnovu rezultata, Grejdzjerova uzročnost postoji - u smeru od BDP-a ka izvozu.

Hsiao i Hsiao (2006) su testirali postojanje uzročnosti u smislu Grejndžera između BDP-a, izvoza i SDI u slučaju Kine, Koreje, Tajvana, Hong Konga, Singapura, Malezije, Filipina i Tajlanda. U analizi se koriste vremenske serije i panel podaci za period od 1986. do 2004. VAR za svaku od osam posmatranih zemalja sugerise različite zaključke vezane za postojanje uzročnosti i smera veze. Rezultati uzročnosti dobijeni na osnovu panel podataka ukazuju da SDI ima signifikantan uticaj na BDP, kako direktno, tako i indirektno (preko izvoza). Takođe, postoji značajna dvosmerna zavisnost izvoza i BDP-a.

Posmatrajući OECD zemlje za period 1960-1997, Konya (2006) ispituje Grejdzjerovu uzročnost između realnog izvoza i realnog BDP-a. On primenjuje novu panel metodologiju koja se bazira na SUR sistemu<sup>59</sup> i Voldovom testu sa *bootstrap* kritičnim vrednostima dobijenim za svaku zemlju posebno. Autor posmatra dva različita modela. U prvom modelu zavisnost se analizira između dve varijable: BDP i izvoza. U drugom modelu, autor dodaje i otvorenost, kao treću promenljivu. Rezultati pokazuju da: a) ne postoji zavisnost između promenljivih u slučaju šest posmatranih zemalja, b) postoji jednosmerna zavisnost od BDP-a ka izvozu u sedam zemalja iz posmatranog uzorka, c) postoji jednosmerna zavisnost od izvoza ka BDP-u u slučaju osam zemalja i d) postoji obostrana zavisnost između BDP-a i izvoza kod tri zemlje.

Kunst i Marin (1989) su se takođe interesovali za uzrok različite brzine privrednog rasta. Povezujući privredni rast sa rastom produktivnosti, oni su u svojoj analizi istraživali i

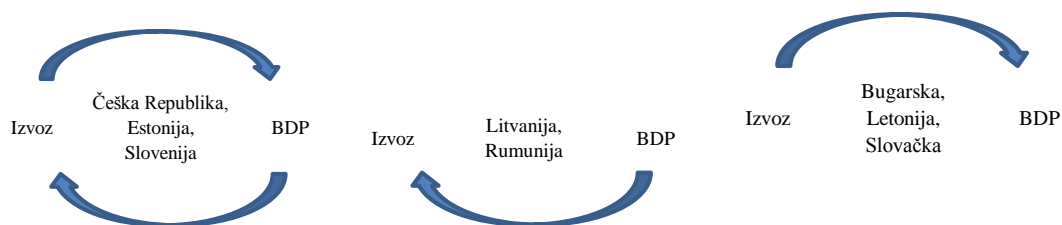
---

<sup>59</sup> SUR je skraćena od metode tzv. naizgled nepovezanih regresora (engl. *Seemingly Unrelated Regressors*) koju je predložio Zellner (1962). Ova metoda umesto ocene jednačina u okviru VAR modela podrazumeva posebno ocenu N jednačina za svaku promenljivu u modelu sa pomaknutim vrednostima zavisne i nezavisne promenljive.

potvrdii postojanje dugoročne zavisnosti između produktivnosti i rasta izvoza u slučaju Austrije, koristeći analizu vremenskih serija. Rezultati ukazuju na postojanje statistički značajnog uticaja produktivnosti na izvoz.

Ribeiro Ramos (2001) posmatra zavisnost uvoza, izvoza i privrednog rasta u slučaju Portugalije u periodu 1865-1998. Autor zaključuje na osnovu empirijskog istraživanja da postoji dvosmerna veza između izvoza i privrednog rasta, s jedne strane, i uvoza i privrednog rasta, sa druge strane. Ipak, ne postoji zavisnost između rasta uvoza i izvoza. Ye Lim i Mun Ho (2013) analiziraju postojanje nelinearne veze između izvoza i BDP-a u slučaju pet azijskih zemalja koristeći neparametarski kointegracioni test i nelinearni test uzročnosti. Neparametarski testovi kointegracije ukazuju da nelinearna dugoročna zavisnost postoji između posmatranih promenljivih u slučaju Malezije, Tajlanda, Indonezije i Singapura, dok nelinearni test uzročnosti sugerise da je uzročnost nelinearna u slučaju Tajlanda i Filipina.

Pop Silaghi (2009) na primeru zemalja CIE ispituju ELG i GDE koristeći kointegracionu analizu i test uzročnosti. Autor posmatra dva modela: prvi izvoz-BDP, a drugi izvoz-uvoz-BDP. U sistemu sa dve promenljive autor pokazuje da u Bugarskoj, Letoniji i Slovačkoj izvoz determiniše BDP. Suprotno, uticaj BDP-a na izvoz postoji u Litvaniji i Rumuniji. U Češkoj Republici, Estoniji i Sloveniji dobija se signifikantna dvosmerna veza između izvoza i BDP-a. U modelu sa tri promenljive, ELG i dalje se potvrđuje u slučaju Češke Republike i postaje validna u Litvaniji, dok GDE se potvrđuje u Mađarskoj, Rumuniji i Sloveniji (Slika 2.1).



**Slika 2.1 Rezultati istraživanja za zemlje CIE**

Izvor: Prikaz autora na osnovu rezultata empirijskog istraživanja autora Pop Silaghi (2009) u slučaju modela sa dve promenljive - izvoz i BDP

Awokuse (2007) analizira uticaj izvoza i uvoza na privredni rast u Bugarskoj, Češkoj Republici i Poljskoj. Autor nalazi signifikantan uticaj spoljnotrgovinskih tokova na privredni rast. Bajo-Rubio i Diaz-Roldan (2012) testiraju ELG hipotezu na podacima osam CIE zemalja koje su pristupile EU u 2004. godini (podaci su za period 1996-2009). U radu oni primenjuju test Grejdžerove uzročnosti u kointegracionoj analizi. Rezultati govore u prilog ELG hipoteze samo u slučaju Češke Republike.

Cetintas i Barisik (2009) su analizirali postojanje veze između izvoza, uvoza i privrednog rasta u slučaju 13 tranzicionih zemalja: Jermenije, Belorusije, Bugarske, Češke Republike, Estonije, Mađarske, Kazahstana, Letonije, Litvanije, Poljske, Rusije, Slovačke i Slovenije. Na osnovu rezultata panel analize, postoji uticaj privrednog rasta na izvoz, tj. u slučaju posmatranih zemalja potvrđuje se GDE hipoteza. Sa druge strane, privredni rast je prevashodno determinisan porastom uvozne tražnje.

Bjelić, Jaćimović i Tašić (2013) imaju nešto drugačije postavljeno istraživačko pitanje. Naime, njihov cilj je bio utvrđivanje uticaja krize na privrede CIE i ZZB, pre svega na izvoz i priliv SDI. Koristeći panel podatke, autori pokazuju da se kriza značajno odrazila na posmatranu grupu zemalja, ali da među njima postoje specifičnosti u kretanju izvoza u zavisnosti od njihove spoljnotrgovinske integracije.

Ipak, prelazak na privredni rast vođen izvozom podrazumeva krupne strukturne promene u privredi i, često, nije tako jednostavan, lak i brz proces. Vrlo je teško identifikovati korake koje bi zemlja trebalo da preduzme ako želi da primeni dobar razvojni model zasnovan na rastu izvoza (Inotai, 2013, str. 2):

- Prvo, konstantno se menjaju eksterni uslovi,
- Drugo, zemlja koja predstavlja „dobar primer“ istovremeno utiče na „efekat istiskivanja“, tj. predstavlja snažnu konkurenciju kada proizvodi tražene proizvode i, stoga, delimično pokriva tražnju na inostranom tržištu i smanjuje mogućnost za izvoz drugim zemljama,
- Treće, otvorene zemlje su više osetljive na eksterne šokove (što se videlo i u periodu globalne krize),

- Četvrto, izvozna orijentacija nije prosto opredeljenje zemlje, već zavisi od niza okolnosti, kao što je raspoloživost resursa u zemlji, kapacitet inostranog tržišta da podrži preorijentaciju zemlje u proizvodnji za izvoz.

## **2.2 Analiza uticaja privrednog rasta na izvoz uspešnih primera tranzicionih evropskih zemalja**

Predmet našeg istraživanja je identifikovanje osnovnih determinanti rasta izvoza u slučaju dve izdvojene grupe CIE zemalja, članica EU. Cilj istraživanja je da ocenimo da li je rast izvoza u pojedinim zemljama Evrope bio ostvaren proizvodnom integracijom, tj. da li je i u kojoj meri pokretač izvoza bio rast proizvodnje i produktivnosti, kao i da li postoji ključna razlika u posmatranim grupama. To znači da se naša analiza oslanja na prethodna istraživanja, pre svega polazi od GDE hipoteze, s tim što hipotezu postavljamo šire i, pored uticaja BDP-a na izvoz, gledamo koje još determinante su relevantne i određuju kretanje izvoza u dugom roku u izdvojenim evropskim zemljama. Kao dodatne potencijalne izvozne determinante, pored proizvodnje, uzimamo SDI i REER.

Empirijska analiza će prvobitno biti izvršena na primeru pet relativno uspešnih tranzicionih zemalja: Češke Republike, Mađarske, Poljske, Slovačke i Slovenije (ovu grupu skraćeno nazivamo V5 grupa<sup>60</sup>). Na osnovu nje će biti izvedene implikacije za druge zemlje tranzicione Evrope - pre svega za grupu od pet zemalja koje su ostvarile relativno slabije rezultate: Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija i Rumunija (koju skraćeno nazivamo B5<sup>61</sup>, čije izvozne funkcije takođe ocenjujemo), za druge tranzicione zemlje, kao i za Srbiju.

Kako prethodna istraživanja ukazuju, značajan izvoz obezbeđuje održiv privredni rast. Na osnovu istraživanja utvrđeno je da nijedna zemlja nije ostvarivala održiv rast tokom više decenija od sedam i više procenata prosečno godišnje, a da on nije velikim delom

---

<sup>60</sup> Pored četiri tzv. Višeogradske zemlje: Češke Republike, Mađarske, Poljske, Slovačke (skraćeno V4), u ovu grupu dodajemo i Sloveniju i zato je, umesto V4+1, jednostavnije nazivamo V5.

<sup>61</sup> U drugoj grupi su tri Baltičke zemlje: Estonija, Letonija i Litvanija (skraćeno B3). Bugarsku i Rumuniju svrstavamo u ovu grupu jer su imale visok pretkrizni spoljnotrgovinski deficit (iako su imale nešto skromniji rast u poređenju sa baltičkim zemljama). Zato kao skraćenicu za drugu posmatranu grupu umesto B3+2, jednostavnije upotrebljavamo skraćenicu B5.



bio posledica rasta izvoza (World Bank, 2011). Da bi zemlja ostvarila dug i snažan rast BDP-a, izvoz je jedna od pet ključnih karakteristika<sup>62</sup>. Iako su zemlje CIE bile predmet i ranijih empirijskih istraživanja, kao što smo prikazali u pregledu literature, ona većinom imaju za cilj utvrđivanje smera uzročnosti između BDP-a i izvoza.

Svrha našeg istraživanja je pronalaženje održivog modela rasta. Istraživanje će biti utemeljeno, pre svega, na ekonometrijskoj analizi izvoznih funkcija V5 grupe i identifikovanju sličnosti/razlika sa B5 grupom. Na osnovu empirijske analize pokušaćemo da utvrdimo razliku u determinantama izvoza ove dve grupe, tj. šta stoji u pozadini boljih ostvarenja po pitanju privrednog rasta i rasta izvoza prve grupe u odnosu na drugu. To zemljama B5 grupe, kao i Srbiji i drugim zemljama u tranziciji, može da koristi kako bi odredili prioritete i prepoznali i iskoristili šanse za ostvarivanje rasta izvoza i brzog i zdravog privrednog rasta i razvoja u dugom roku.

Naše istraživanje se zasniva na ekonometrijskoj analizi izvoznih funkcija. U istraživanju primenjujemo metodologiju nestacionarnih panela, gde na panel podacima testiramo stacionarnost testovima jediničnog korena prve i druge generacije, kao i kointegraciju između promenljivih. Primenjujemo novije metode za ocenu regresije u panelu, ocenu grupnih sredina (MG, engl. *Mean Group Estimator*), koju su razvili Pesaran i Smith (1995), kao i ocenu sredine grupe sa zajedničkim korelisanim efektima (CCEMG, engl. *Common Correlated Effects Mean Group estimator*), čiji je autor Pesaran (2006). Postupak ocenjivanja uzima u obzir heterogenost parametara u modelu među jedinicama posmatranja, kao i postojanje zajedničkih efekata koji nisu obuhvaćeni modelom<sup>63</sup>. Time izbegavamo pojavu pristrasnosti i nekonzistentnosti ocena, kao i pogrešne zaključke, koji mogu da budu posledica zanemarivanja heterogenosti i međusobne korelacije između jedinica posmatranja. Ova metodologija, prema našem znanju, nije korišćena u radovima koji se bave izvoznim funkcijama.

Bruto domaći proizvod, kao meru proizvodne integracije (rasta agregatne ponude, proizvodnih kapaciteta), bi trebalo uključiti kao jednu od varijabli u izvoznoj funkciji, što

---

<sup>62</sup> World Bank (2011).

<sup>63</sup> To su npr. sveukupna poslovna klima, sektorska orijentacija spoljne trgovine, ili drugi necenovni indikatori konkurentnosti, koji nisu lako merljivi.

se pokazalo u prethodnim istraživanjima u CIE zemljama (v. npr. Cetintas i Barisik, 2009, Kutan i Vukšić, 2007). Neku meru relativne konkurentnosti takođe bi trebalo uključiti u polazni model, s obzirom na to da je rast međunarodne konkurentnosti ključni faktor uspeha izvozne orijentacije (v. Obstfeld i Rogoff 1996, Awokuse, 2007). Stoga, kao jednu od varijabli uključujemo realni efektivni devizni kurs (REER)<sup>64</sup>. Alternativno, u modelu posmatramo dve verzije REER, izračunate: 1) deflacioniranjem nominalnog efektivnog deviznog kursa (NEER) indeksom potrošačkih cena (IPC) i 2) deflacioniranjem NEER nominalnim jediničnim troškovima rada na nivou privrede (skr. JTR).

Takođe, imajući u vidu o kojoj grupi zemalja je reč, smatramo da treba istražiti i relevantnost priliva inostranog kapitala u vidu stranih direktnih investicija kao izvozne determinante, koje su posebno u evropskim zemljama dokazano imale važan uticaj na rast izvoza (Abiad i dr. 2009, Bjelić i dr. 2013), i posebno u slučaju CIE zemalja (Kutan i Vukšić, 2007). SDI se u literaturi potvrđuje kao važna determinanta i u slučaju zemalja izvan Evrope (Hsiao i Hsiao, 2006). Dok BDP u ovako koncipiranoj izvoznoj funkciji predstavlja rast obima proizvodnje koji je rezultat porasta kapaciteta (obuhvata i onaj koji je rezultat priliva SDI), SDI sadrže sve ostalo – porast produktivnosti, kvaliteta proizvoda, znanja, upravljačkih sposobnosti, efekat restrukturiranja, porast konkurentnosti i sl.

Sličnu analizu nalazimo u radu Kutan u Vukšić, 2007, koji ispituju determinante izvoza i ocenjuju izvozne funkcije u uzorku od 12 zemalja CIE<sup>65</sup>. Autori uključuju BDP *per capita* i SDI kao determinante, pored deviznog kursa, sa gotovo istovetnom interpretacijom determinanti, na koju se oslanjamo i nadovezujemo. Za razliku od njih, naše istraživanja prevashodno ima za motiv da posebno utvrdi razlike dve grupe zemalja u okviru CIE - V5 i B5 grupu, tj. fokusira se na pitanje: da li postoje i koje su osnovne razlike u modelima rasta ove dve grupe zemalja koje stoje u pozadini njihovih različitih ostvarenih performansi u pretkriznom periodu i njihovih različitih reakcija na krizu. Čak istraživačko pitanje postavljamo dalje – kakav model rasta treba da primene tranzicione zemlje, a da njihov rast bude dinamičan u dugom roku. Pri svemu tome koristimo novu metodologiju kointegracije u panelu, koja, prema našem znanju, nije korišćena u prethodnim radovima

---

<sup>64</sup> Za objašnjenje metodologije izračunavanja obe varijante REER v. poglavlje 2.3 u ovom doktoratu.

<sup>65</sup> 10 zemalja kao u našem uzorku sa BJR Makedonijom i Hrvatskom.

koji ocenjuju izvozne funkcije. Dodatno, u ovom delu disertacije razmatramo i to kako se kriza odrazila na privrede V5 i B5 zemalja, kao i da li je došlo do nekih bitnih promena u ovim zemljama nakon 2008. koje se tiču privrednog rasta i strukture privreda u poređenju sa pretkriznim periodom.

### **2.2.1 Privredni rast uz uravnotežen nivo tekućeg računa platnog bilansa**

Od zemalja CIE-10<sup>66</sup> (zemlje V5 i B5 grupe), većina je imala impresivan privredni rast i rast izvoza u pretkriznom periodu (posmatran i kao deo bruto domaćeg proizvoda, ali i kao deo globalnog tržišta). Neka prethodna istraživanja (v. npr. Fabrizio i dr., 2007) navode da su ove zemlje imale posebnu korist od procesa sustizanja „razvijene“ Evrope i da, i pored toga što učešće njihovog izvoza u svetskom izvozu ni 90-ih godina nije bilo malo, postojao je veliki prostor za njegovu ekspanziju. Liberalizacija trgovine i ekonomske reforme - koje su uključivale privatizaciju, restrukturiranje, veću upotrebu inostranog kapitala i upravljačkih sposobnosti, doveli su do porasta upotrebe tehnologije u proizvodnji i kvaliteta proizvoda. To je dovelo do rasta tržišnog učešća u spoljnotrgovinskim tokovima na svetskom nivou<sup>67</sup>. Uz to, u Evropi tokom pretkriznog perioda zabeleženo je značajno kretanje kapitala. Pri tom, kapital se kretao „nizbrdo“ – od razvijenih zemalja EU15 ka zemljama u razvoju CIE<sup>68</sup>.

Sve ovo zajedno je dovelo da CIE zemlje u proseku imaju veći deficit tekućeg računa u poređenju sa drugim rastućim privredama sveta (Rahman, 2008). Čak i individualno posmatrano, nivo deficita svake pojedinačne zemlje u okviru grupe bitnije je viši u poređenju sa ostalim zemljama u razvoju u svetu<sup>69</sup>. Kako Rahman (2008) navodi na to su uticali tranzicija od socijalističke prošlosti i veće investicije usled potrebne sanacije postojećeg stoka kapitala, demografski problem većeg učešća starog stanovništva u ukupnom stanovništvu i stoga niži nivo štednje, kao i institucionalne reforme povezane sa pristupom EU. Ovaj autor ističe da poslednje nabrojani faktor (institucionalne promene usled članstva u EU), nije značio samo članstvo u regionalnom spoljnotrgovinskom

---

<sup>66</sup> CIE - 8 i dve zemlje članice Unije od 2007 - Bugarska i Rumunija.

<sup>67</sup> V. Fabrizio i dr. (2007), str. 22.

<sup>68</sup> V. Abiad i dr. (2009).

<sup>69</sup> Rahman (2008).

bloku, već je „obećavao prosperitet u budućnosti usled postojećih očekivanja da će doći do brze konvergencije dohotka“<sup>70</sup> ka „starim“ EU članicama. Nakon empirijske analize autor pokazuje da je jedan od faktora koji najviše doprinosi relativno visokom deficitu posmatrane grupe u okviru svih razvijenih zemalja sveta nizak nivo neto strane aktive (NFA)<sup>71</sup>. Niža NFA odslikavala je veće poverenje investitora u rastuće performanse ovih zemalja, ali i veću zavisnost ovih ekonomija od stranog kapitala u privrednom rastu<sup>72</sup>. I drugi autori često ističu da su faktori na strani ponude koji su doprineli prilivu kapitala u CIE sledeći: dobri izgledi privrednog rasta, nizak nivo kapitala, integracija sa EU i posledično bolja poslovna klima, generalno visoko obrazovana radna snaga i nizak nivo zarada, nizak nivo ponude domaćih kredita - koji je pružao veliki prostor za kreditnu ekspanziju<sup>73</sup>. Usled ovakvih tokova siromašnije evropske zemlje su mogle da ostvaruju visoke tekuće deficite što su bile više finansijski integrisane. Stoga, finansijska integracija je dovođila do rasta tekućih deficita u CIE zemljama.

Ipak, u okviru zemalja CIE postoje primetne razlike u ovom procesu u pretkriznom periodu, koje su posebno došle do izražaja nakon nastanka globalne krize. U Tabela 2.2 dati su podaci za ove zemlje i zemlje Zapadnog Balkana za izabrane godine za vrednost bilansa spoljnotrgovinske razmene u BDP-u, vrednost platnog bilansa u BDP-u, prosečni godišnji rast BDP-a i učešće izvoza u BDP-u. Podaci ukazuju da po ovim pokazateljima CIE zemlje možemo svrstati u dve grupe: V5 i B5, tako da je heterogenost između grupa relativno velika, a u okviru grupe relativno mala.

---

<sup>70</sup> Rahman (2009), str. 3.

<sup>71</sup> Pokazatelj se definiše kao razlika inostrane imovine i obaveza.

<sup>72</sup> Rahman (2008), str. 10.

<sup>73</sup> V. Becker i dr. (2010), str. 10.

**Tabela 2.2 Vrednost izdvojenih pokazatelja za posmatrane CIE zemlje**

	Bilans spoljnotrgovinske razmene	Tekući račun	Prosečna godišnja stopa rasta BDP-a	Izvoz roba	Izvoz roba	Izvoz roba
	2007 u % BDP-a	2007 u % BDP-a	2002-2007 u %	2002 u % BDP-a	2007 u % BDP-a	2013 u % BDP-a
Češka Republika	2.5	-4.2	5.6	32.8	56.4	65.6
Mađarska	0.7	-7.2	3.3	45.3	66.0	72.0
Poljska	-3.3	-6.2	5.2	23.6	31.3	37.5
Slovenija	-1.3	-4.2	7.0	41.8	55.5	60.0
Slovačka	-1.2	-4.8	4.8	44.6	73.7	84.8
<b>Prosek V5</b>	<b>-0.5</b>	<b>-5.3</b>	<b>5.2</b>	<b>37.6</b>	<b>56.6</b>	<b>64.0</b>
Letonija	-19.1	-22.3	9.5	21.6	25.1	42.2
Litvanija	-13.1	-14.5	8.6	35.1	39.7	68.7
Estonija	-8.9	-15.8	8.1	32.9	42.1	60.8
Prosek	-13.7	-17.5	8.7	29.9	35.6	57.2
Bugarska	-19.2	-26.2	6.3	14.2	37.2	51.7
Rumunija	-14.3	-13.5	6.4	30.1	23.6	30.4
Prosek	-16.8	-19.9	6.4	22.2	30.4	41.1
<b>Prosek B5</b>	<b>-14.9</b>	<b>-18.5</b>	<b>7.8</b>	<b>26.8</b>	<b>33.5</b>	<b>50.8</b>
Albanija	-26.8	-10.8	5.6	-	10.4	15.9
Srbija	-24.3	-17.1	5.2	15.5	20.5	31.2
BJR Makedonija	-17.9	-7.4	4.6	14.8	30.6	29.4
Hrvatska	-7.3	-7.2	4.8	14.7	17.4	20.5
Prosek	-19.1	-10.6	5.0	15.0	19.7	24.3

Izvor: izračunavanje i prikaz autora na osnovu sledećih podataka - za bilans spoljnotrgovinske razmene i prosečnu godišnju stopu rasta BDP-a izračunavanje autora na osnovu podataka EUROSTAT. Za izvoz izvor je EUROSTAT, za tekući deficit SB

Napomena: Usled nedostatka pojedinih podataka, kod pokazatelja izvoz/BDP za Albaniju prikazane su vrednosti iz 2008 i 2012 umesto 2007 i 2013, respektivno, a za Letoniju iz 2004 umesto 2002. Prosečne vrednosti za grupe izračunate kao prosta aritmetička sredina pojedinačnih vrednosti zemalja.

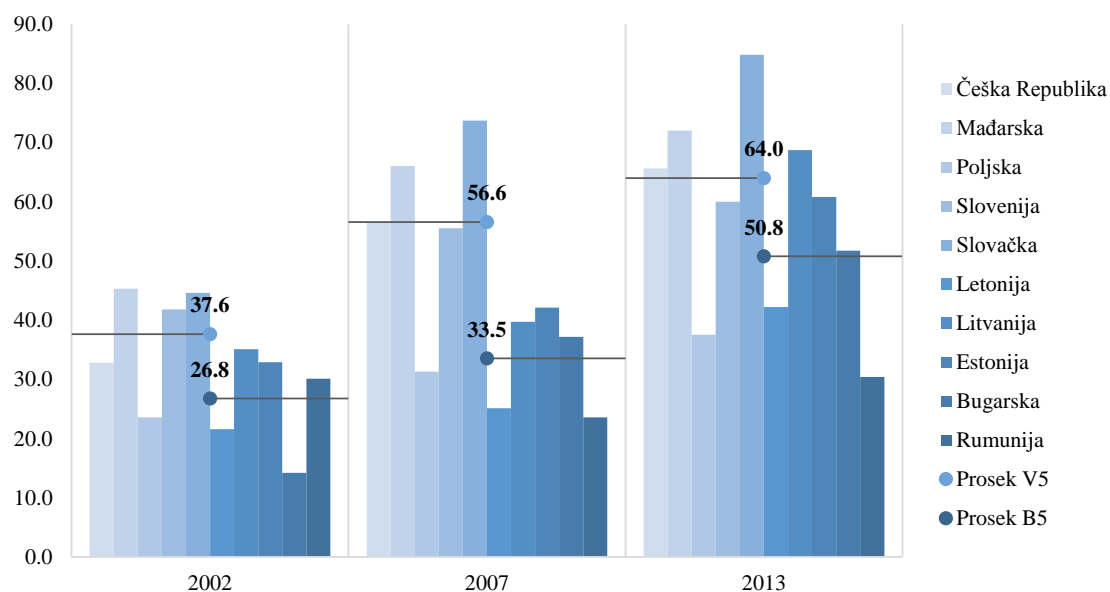
Ono što je karakteristika svih posmatranih zemalja CIE jeste njihov brz privredni rast u pretkriznom periodu. U periodu od 2002-2007 prosečna godišnja stopa rasta V5 grupe iznosila je 5,2%<sup>74</sup>. Brži rast je bio zabeležen kod B5 grupe – od 7,8%. Baltičke zemlje su rasle po stopi od čak 8,7% prosečno godišnje u navedenom periodu, dok su Bugarska i Rumunija po nešto nižoj, ali i dalje vrlo visokoj stopi, od 6,4% (Bugarska: 6,3 i Rumunija: 6,4%). U okviru tri baltičke zemlje prosečna godišnja stopa rasta Letonije je iznosila 9,5%, Litvanije 8,6% i Estonije 8,1%.

<sup>74</sup> Izračunata je prosta aritmetička sredina pet prosečnih godišnjih stopa rasta V5 zemalja. Iako ovo inače nije ispravan postupak, posebno kada su u pitanju prosečne godišnje stope rasta, ovde je naglasak na razlikama u nivoima pokazatelja karakterističnim za zemlje u okviru grupe, a ne na kretanjima pokazatelja grupa kao celine. Izračunali smo i prosečan godišnji rast V5 i B5 grupe, koji u periodu 2002-2007 iznosi 3,7% i 6,9%, respektivno.

Podaci za spoljnotrgovinski bilans iz 2007. (neposredno pred početak globalne krize) ukazuju da su zemlje V5 grupe imale veoma nisku prosečnu vrednost spoljnotrgovinskog deficita od 0,5% BDP-a, za razliku od B5 grupe - sa visokim deficitom od 14,9% BDP-a. Deficit spoljnotrgovinske razmene Bugarske i Rumunije je bio veći od proseka baltičkih zemalja. Učešće ovog deficita u BDP-u u Bugarskoj i Rumuniji je iznosio 19,2% i 14,3%, respektivno. U okviru tri baltičke zemlje postoje bitnije razlike – od veoma visoke vrednosti od 19,1% BDP-a koju je imala Letonija do znatno niže vrednosti od 8,9% zabeležene u slučaju Estonije u 2007. Učešće spoljnotrgovinskog deficita u BDP-u Litvanije je iznosilo 13,1%, tj. nivo je bio blizu prosečnog nivoa grupe ove tri zemlje.

Razlike postoje kod ovih grupa i kada posmatramo stanje tekućeg računa u pretkriznom periodu. Sa jedne strane, zemlje sa niskim tekućim deficitom su članice V5 grupe, čiji nivo je u proseku iznosio 5,3% u 2007. Sa druge strane je B5 grupa imala veoma visok prosečni nivo deficita tekućeg računa od 18,5%. U okviru B5 grupe, Bugarska i Rumunija predstavljaju dva ekstrema – Bugarska sa najvišim tekućim deficitom od čak 26,2%, i Rumunija sa znatno nižim od 13,5%. Prosek tekućeg deficita u BDP-u u tri baltičke države iznosio je 17,5%, gde je vrednost redom za Letoniju, Litvaniju i Estoniju bila: 22,3%, 14,5% i 15,8%.

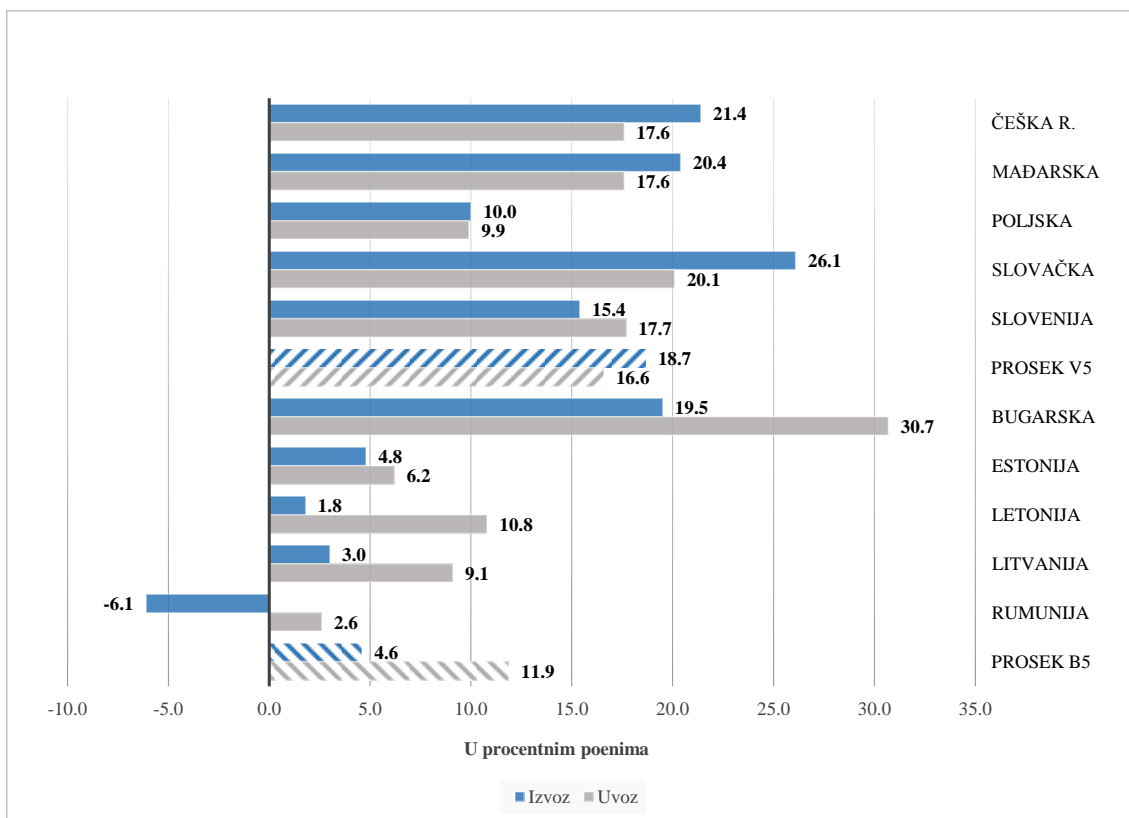
Podaci o učešću izvoza robe u BDP-u u posmatranim zemljama dati u Tabela 2.2 i na Grafikon 2.1 ukazuju na izrazit rast ovog pokazatelja u posmatranom periodu. V5 grupa je zabeležila rast izvoza u BDP-u sa 37,6% u 2002. na 56,6% u 2007. Posmatrani pokazatelj je u B5 grupi porastao sa 26,8% u 2002. na 33,5% u 2007. Ono što nam ovi podaci pokazuju, da pored velikog progressa u izvoznjoj vrednosti zemalja obe grupe, izvoz B5 grupa je i dalje na relativno nižem nivou. Naime, prosečna vrednost učešća izvoza u BDP-u u pretkriznoj godini (2007) iznosi 56,6% u V5 naspram 33,5% u B5. U 2013. godini učešće izvoza u BDP-u iznosi 64,0% u V5 i 50,8% u B5 grupi, i delom je rezultat znatnijeg smanjenja BDP-a.



**Grafikon 2.1 Procentualno učešće izvoza u BDP-u u zemljama CIE**

Izvor: izračunavanje i prikaz autora na osnovu podataka EUROSTAT-a

Uvoz u BDP-u se u periodu pre nastanka krize povećao za približan iznos u obe grupe zemalja CIE, ali porast izvoza u BDP-u bio je znatno manji u B5 nego u V5 grupi. Uvoz u BDP-u u periodu 2002-2007. u V5 grupi porastao je za 16,6 pp, dok je u B5 grupi njegov rast iznosio 12,0 pp. Sa druge strane izvoz u BDP-u je u V5 grupi u istom periodu porastao za 18,7 pp, naspram znatno skromnijeg rasta od 4,6 pp B5 grupi (v. Grafikon 2.2).



**Grafikon 2.2 Rast učešća izvoza i uvoza u BDP-u u zemljama CIE u periodu 2002-2007.**

Izvor: izračunavanje autora na osnovu podataka EUROSTAT-a

Prema Allard (2009), uvoz je u Višegrad zemljama naglo porastao u periodu pred pristup EU i neposredno nakon tog trenutka, a zatim naglo usporio trend odmah pri pristupanju EU<sup>75</sup>. Ovaj autor objašnjava da je veći uvoz pred pristup Uniji nastao usled porasta domaće apsorpcije zbog očekivanja da će doći do brzog privrednog rasta pri pristupanju<sup>76</sup>. Takođe, sporija dinamika uvoza u ovim zemljama u kasnijem periodu može se objasniti i razvijanjem domaćih kapaciteta za proizvodnju supstituta robe iz uvoza, što potvrđuje i porast necenovne konkurentnosti u uvoznoj jednačini<sup>77</sup>. Sa druge strane u B5 grupi rast domaće tražnje je doveo do veoma velikog rasta uvoza, koji je bio veći od porasta izvoza, što je uticalo da ove zemlje zabeleže visoke platnobilansne neravnoteže.

<sup>75</sup> Veliki deo rasta uvoza je bio determinisan rastom izvoza, s obzirom na to da je izvoz u ovim zemljama u velikoj meri uvozno zavistan (Allard, 2009, str. 10).

<sup>76</sup> V. Allard (2009), str. 13.

<sup>77</sup> Allard (2009).



Najveći kumulativni rast uvoza u periodu 2002-2007. u okviru V5 grupe imala je Poljska (77%), a najmanji Češka (53%)<sup>78</sup>. U okviru B5 grupe, najveći kumulativan porast uvoza u periodu 2002-2007. zabeležen je u Rumuniji – čak 158%, dok su najniži rast, ali i dalje veliki, zabeležile Litvanija i Estonija (84%)<sup>79</sup>.

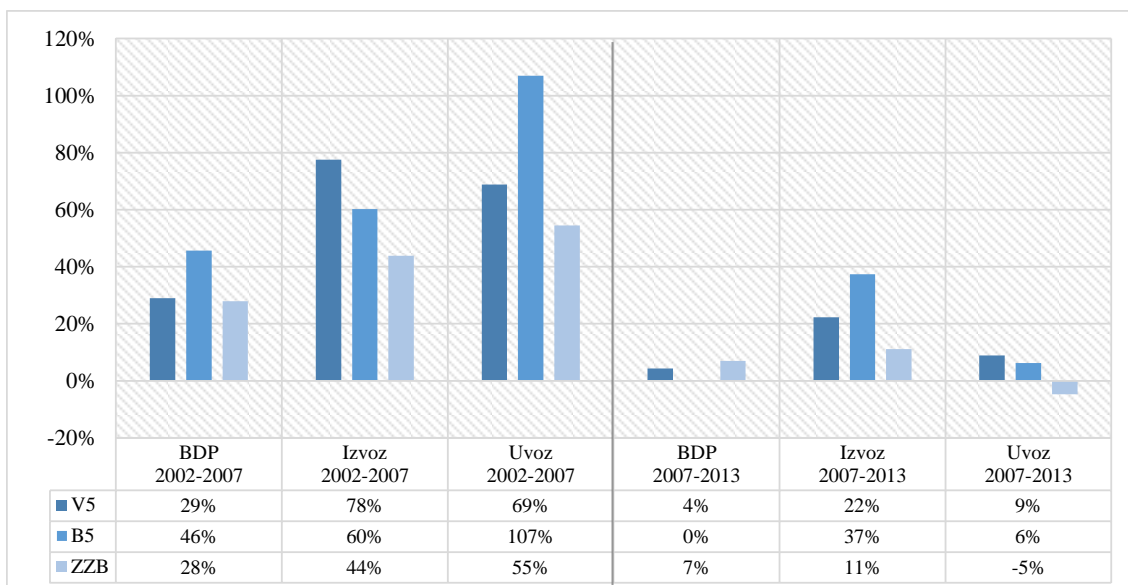
Globalna finansijska kriza uticala je na visok pad BDP-a i spoljnotrgovinske razmene u CIE. Neposredno nakon početka krize BDP je naglo opao, posebno u zemljama B5 grupe. Najveći godišnji pad BDP-a (2009. u odnosu na 2008) zabeležen je u Letoniji (18%), u Litvaniji (15%) i u Estoniji (14%). Sa druge strane, V5 zemlje, iako su imale umereniji rast u prekriznom periodu, imale su i umereniji pad u krizi (Poljska čak nije ni imala recesiju). Spoljnotrgovinski i tekući deficit se u obe grupe zemalja CIE znatno smanjio, imajući u vidu pad proizvodnje i otežan pristup sredstvima za finansiranje deficita (kako usled naglog smanjenja priliva inostranog kapitala, tako u usled ograničene mogućnosti zaduživanja država). Nakon početka krize došlo je do znatne kontrakcije uvoza, kako zbog pada domaće tražnje tako i usled smanjenja izvoza, što je dovelo do manjeg uvoza komponenti za proizvodnju za izvoz.

Zapravo, globalna kriza dovela je do toga da su B5 zemlje bile prinuđene da restrukturiraju svoje privrede i u većoj meri se fokusiraju na rast izvoza, a da su pri tom bitnije smanjile uvoz. Na to ukazuju podaci na Grafikon 2.3, gde B5 grupa ima najveći kumulativan porast vrednosti izvoza nakon početka krize (od 2007. do 2013), znatno veći od rasta u V5 i posebno ZZB grupi zemalja. To se, pre svega, duguje snažnom rastu izvezenih vrednosti u Litvaniji, Rumuniji i Estoniji, koji ukupno u ovom periodu iznosi 61%, 43% i 31%, respektivno. Nešto manje, mada i dalje znatno povećanje izvoza ostvarile su Bugarska (28%) i Letonija (24%). Sa druge strane, kumulativan rast uvoza je niži od rasta u V5 grupi u istom periodu. ZZB imaju veoma visoko smanjenje vrednosti uvoza u 2013. u odnosu na ono zabeleženo 2007. od 5%.

---

<sup>78</sup> Izračunavanje autora na osnovu podataka za izvoz i uvoz u stalnim cenama u lokalnoj valuti (izvor: EUROSTAT).

<sup>79</sup> Izračunavanje autora na osnovu podataka za izvoz i uvoz u stalnim cenama u lokalnoj valuti (izvor: EUROSTAT).

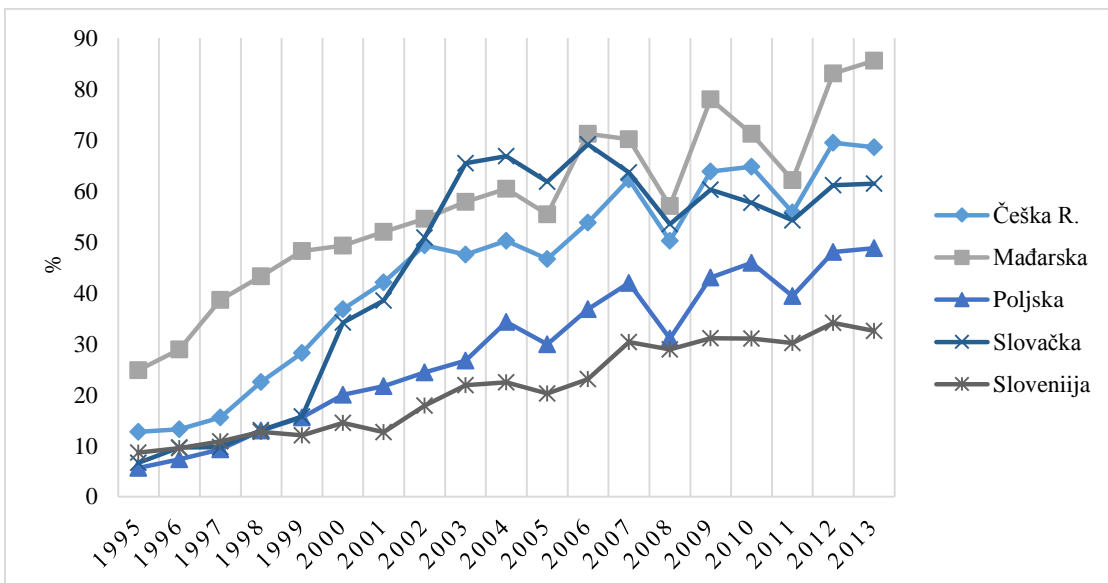


**Grafikon 2.3 Kumulativan rast BDP-a, izvoza i uvoza u tranzicionim evropskim zemljama u godinama pre i nakon početka krize**

Izvor: izračunavanje i prikaz autora na osnovu podataka EUROSTAT-a

Napomena: Prosečne vrednosti za grupe izračunate kao prosta aritmetička sredina pojedinačnih vrednosti zemalja.

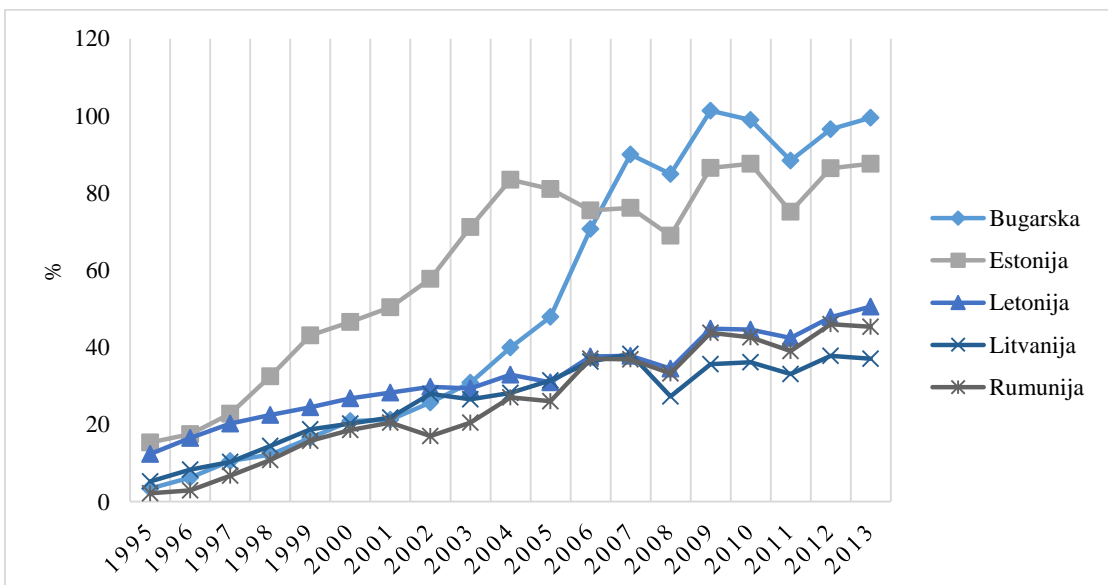
U grupi CIE zemalja zabeležen je visok priliv kapitala od sredine 90-ih, gde su SDI činile znatan njegov deo. Na Grafikon 2.4 predstavljen je količnik stoka SDI i BDP-a za period 1995-2013. u V5 grupi zemalja. Može se uočiti da je najveći porast stoka SDI zabeležen u Mađarskoj i Češkoj Republici, sa 25% i 13% na 86% i 69%, respektivno. U Slovačkoj je učešće SDI u BDP-u raslo do 2006, nakon toga se naglo smanjilo, i od 2008. stabilizovalo na oko 50-60% od 2008. Poljska i Slovenija su imale znatno sporiju dinamiku priliva SDI izraženog u BDP-u. U Poljskoj razlog ove dinamike je i u visokom imeniocu, tj. visokom iznosu BDP-a. Takođe, 2/3 do 3/4 vrednosti stoka SDI koji se nalazi u deset CIE zemalja je u tri zemlje – Mađarskoj, Češkoj i Poljskoj.



**Grafikon 2.4 Učešće SDI u BDP-u u V5 zemljama**

Izvor: Prikaz autora na osnovu podataka UNCTAD-a

U slučaju B5 zemalja takođe je zabeležen bitan priliv SDI i brza dinamika. Posebno se izdvajaju Bugarska i Estonija, kako po visini, tako i po brzini rasta učešća SDI u BDP-u. Letonija, Litvanija i Rumunija su beležile sporiji, ali manje varijabilan iznos količnika SDI i BDP (v. Grafikon 2.5).



**Grafikon 2.5 Učešće SDI u BDP-u u B5 zemljama**

Izvor: Prikaz autora na osnovu podataka UNCTAD-a

Postojale su i bitne razlike po pitanju alokacije SDI u različite sektore među zemljama V5 i B5 grupe. Sektorska raspodela SDI je veoma značajna za dugoročan uticaj SDI na pojedinačnu ekonomiju, kao što je doprinos promociji izvoza ili uvećanju novih zaposlenih<sup>80</sup>.

Prema Bruegel studiji<sup>81</sup>, sve zemlje V5 grupe su pre krize - u 2007. godini - imale značajan priliv SDI u prerađivačku industriju, koja je glavni sektor za razvijanje izvoznog potencijala (v. Grafikon 2.6). U B5 i ZZB zemljama priliv u prerađivačku industriju je bio na nešto nižem nivou<sup>82</sup>. Sa druge strane, SDI u finansijsko posredovanje i nekretnine su bile veće u B5 i ostalim CIE zemljama nego u V5 grupi. Smatra se da je to upravo i opredeljivalo ulogu SDI u pretkriznom periodu u razvoju industrijskih kapaciteta i fokus na razmenljivi ili nerazmenljivi sektor (Becker i dr., 2010). To ukazuje da su SDI bile više zaslužne za stvaranje konkurentnijeg i značajnog spoljnotrgovinskog sektora u zemljama V5 grupe nego u ostalim CIE zemljama<sup>83</sup>.

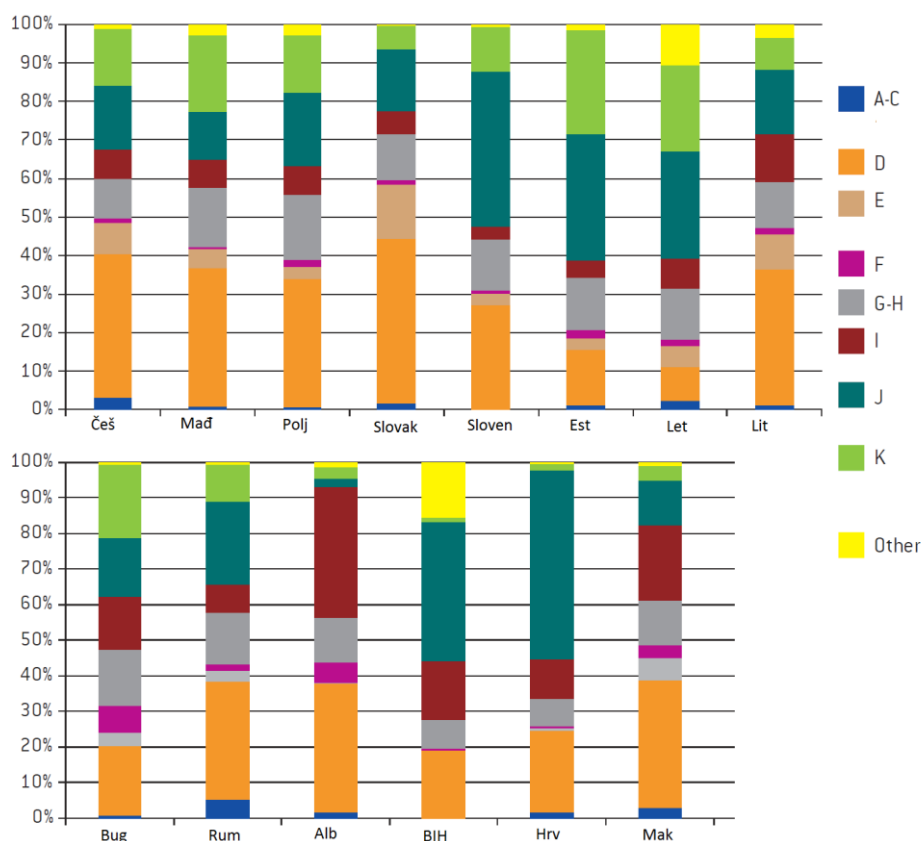
---

<sup>80</sup> Estrin i Uvalić (2014), str. 293.

<sup>81</sup> Becker i dr. (2010). Whither growth in central and eastern Europe. *Policy lessons for an integrated Europe. Bruegel, Blueprint Series.*

<sup>82</sup> Prosečna vrednost priliva SDI u prerađivačku industriju u ukupnom prilivu SDI je 29.4% u V5 zemljama, naspram 24,7% u ZZB i Bugarskoj i Rumuniji u 2010. godini, v. Estrin i Uvalić (2014), str. 296.

<sup>83</sup> V. Becker i dr. (2010), str. 32.



**Grafikon 2.6 Struktura stoka SDI po oblastima, 2007**

Izvor: Becker i dr. (2010), str. 22

Napomena:

- 1) A-C: poljoprivreda, ribarstvo, vađenje ruda i kamena, D: prerađivačka industrija, E: snabdevanje električnom energijom, gasom i vodom, F: građevinarstvo, G-H: trgovina na veliko, ugostiteljstvo, I: transport i komunikacije, J: finansijsko posredovanje, K: poslovanje nekretninama, iznajmljivanje i druge usluge poslovanja.
- 2) Skraćenice korišćene za zemlje se nalaze u tabeli u Prilogu.

ZZB su beležile stopu rasta od 5,0% prosečno godišnje, koji je samo malo niža od stopa rasta zemalja B5 i V5. Najbrži prosečni godišnji rast BDP-a u okviru ZZB grupe imale su Albanija (5,6%) i Srbija (5,2%). Ova grupa beležila je izrazito visoke nivoe deficita spoljnotrgovinskog računa u pretkriznom periodu. Prosečna vrednost spoljnotrgovinskog deficita u 2007. godini iznosi 19,1%, gde su Albanija i Srbija imale izrazito visoke nivoe (26,8% BDP-a i 24,3% BDP-a).

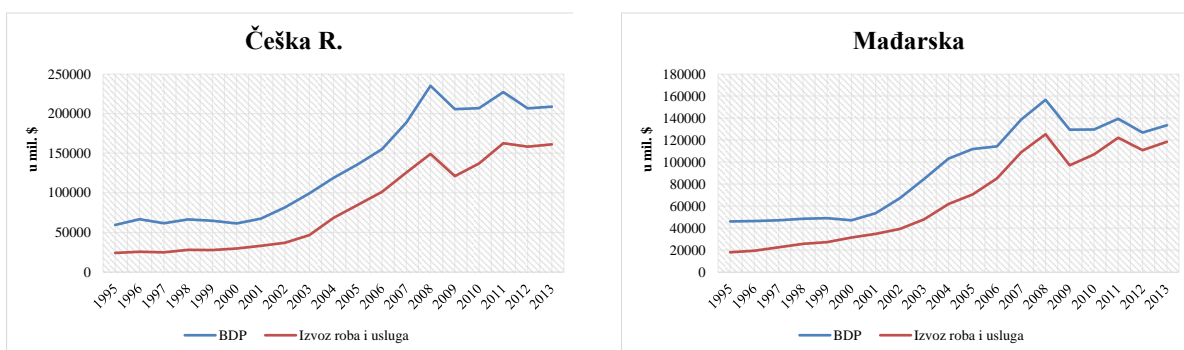
Na osnovu Tabela 2.2 može se uočiti da su ZZB u poređenju sa B5 grupom imale znatno viši deficit spoljnotrgovinske razmene, a sa druge strane imale bitnije niži deficit tekućeg

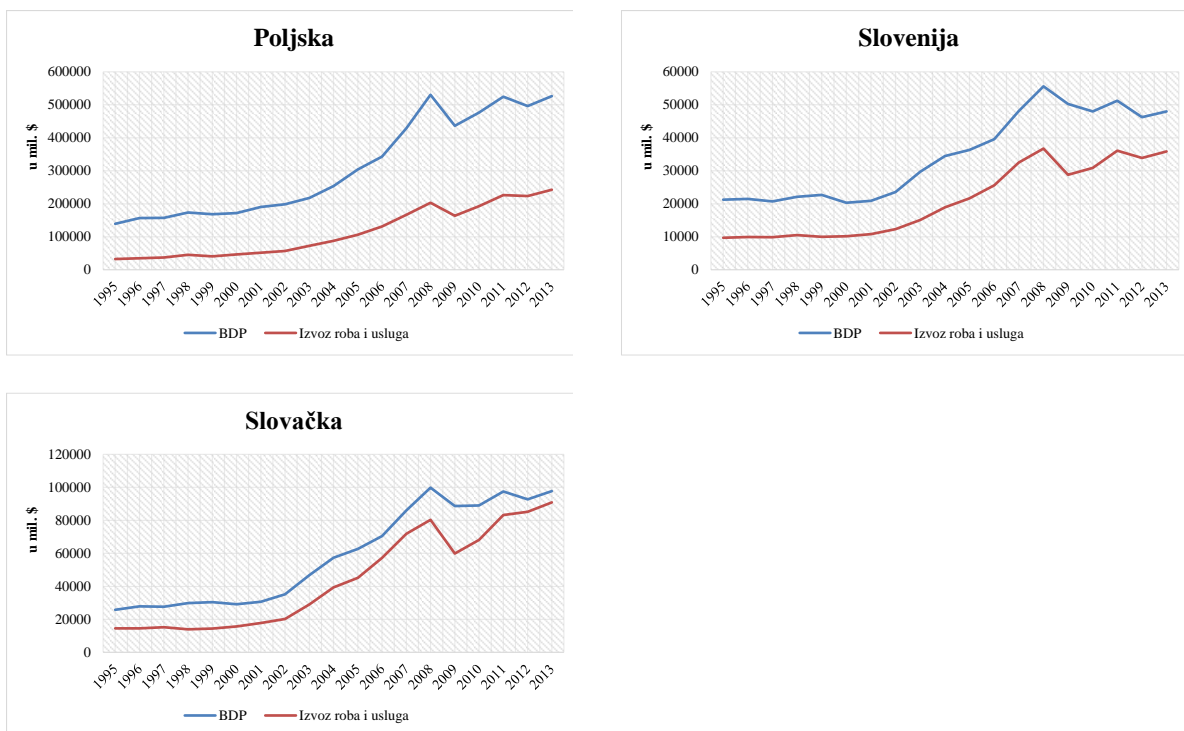
računa. Razlog za to je činjenica da one imaju veoma visok priliv doznaka, koje kompenzuju veliki deo vrednosti spoljnotrgovinskog deficita.

Kada se posmatra izvozni trend u BDP-u, ZZB takođe su beležile primetan rast. Ipak, kada se nivo izvoza uporedi sa nivoom CIE zemalja jasno je da postoji izrazito veliki prostor za napredovanje. Identifikovanjem osnovnih izvoznih determinanti i utvrđivanje i implementacija pravih ekonomskih politika – koje stimulišu izvozne sektore – ZZB bi mogle da dostignu znatno veći nivo izvoza i ostvare sve pogodnosti od takvog razvojnog opredeljenja.

## 2.2.2 Skok izvoza kao posledica proizvodne integracije

Na Grafikon 2.7 date su serije BDP-a i izvoza robe i usluga u milionima dolara za zemlje V5 grupe. Prikazano kretanje navedene dve serije sugerise da između njih postoji uzročnost kod izdvojenih zemalja. Kao što su neki rezultati ukazali, veoma brz porast izvoza u ovim evropskim zemljama velikim delom je rezultat proizvodne integracije koja je vodila rastu proizvodnje i konkurentnosti na međunarodnom tržištu, tj. da je rast domaće ponude (engl. *supply side*) u slučaju zemalja ove grupe bio važna determinanta rasta izvoza u prethodnom periodu. Takva veza izvoza i BDP-a nije postojala u nekim drugim tranzicionim zemljama van Evrope (v. deo 2.5).





**Grafikon 2.7 Kretanje izvoza i BDP-a u V5 zemljama**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka SB

Privredni rast koji je rezultat povećanja proizvodnih kapaciteta, povećanja iskorišćenosti i/ili kvaliteta inputa, porasta produktivnosti, kao i smanjenja troškova može da dovede do stvaranja komparativnih prednosti u određenim oblastima i rasta konkurentnosti – smanjenja cena i/ili rasta kvaliteta proizvoda - te da tako pogoduje rastu izvoza u dugom roku.

Rast izvoza može da bude stimulisan porastom produktivnosti i efikasnosti kao posledice porasta nivoa kvalifikovane radne snage i unapređenja tehnologije u domaćoj ekonomiji<sup>84</sup>. Dar (2013) detaljnije objašnjava isti mehanizam tako što navodi da porast efikasnosti posledično stvara komparativne prednosti u zemlji koja je orjentisana na izvoz<sup>85</sup>. Neoklasična teorija ističe vezu od raspoloživosti resursa u zemlji i njene produktivnosti ka izvozu<sup>86</sup>. Takođe, mnogi autori navode da privredni rast sam po sebi podstiče spoljnotrgovinsku razmenu (npr. Henriques i Sadorsky, 1996 na osnovu Bhagwati, 1988). Rast BDP-a može da vodi stvaranju komparativnih prednosti u

<sup>84</sup> Awokuse (2007), str. 390, na osnovu Bhagwati (1988) i Krugman (1984).

<sup>85</sup> Dar (2013), na osnovu Krugman (1984) i Lancaster (1980).

<sup>86</sup> Henriques i Sadorsky (1996) na osnovu Findlay (1984).

određenim područjima i da vodi daljoj specijalizaciji i da pogoduje rastu izvoza<sup>87</sup>. Pojedini autori ističu da je mehanizam takav da brz privredni rast, koji vodi efikasnoj alokaciji resursa u skladu sa komparativnim prednostima, može da vodi postizanju ekonomije obima. Jednom kada je ekonomije obima ostvarena, troškovi izvoznih proizvoda će opadati i stoga će izvoz postati konkurentniji na svetskom tržištu (v. npr. Islam, 1998, Bahmani Oskooee i Economidou, 2009).

Tehnološka teorija trgovine za razliku od ELG modela ističe uzročnu vezu u smeru od produktivnosti ka trgovini. Ovi modeli pripisuju konkurentnost na izvoznim tržištima tržišnoj moći postignutoj putem inovacije. Ipak, oni ističu jednosmernu vezu. Sa druge strane, teorija unutar-industrijske trgovine ističe dvosmernu vezu između produktivnosti i izvoza. Ova teorija uključuje postojanje nesavršene konkurencije, ekonomije obima i diferencijacije proizvoda. Porast produktivnosti koji se postiže usled ekonomije obima vodi spoljnotrgovinskoj razmeni među zemljama sa sličnim raspoloživim resursima<sup>88</sup>. Takođe, pojedini autori povezuju GDE hipotezu sa Vernonovom teorijom proizvodnih ciklusa (npr. Henriques, 1996; Kunst i Marin, 1989).

Awokuse i Christopoulos, 2009 u radu obrazlažu dobijeni rezultat istraživanja koji potvrđuje GDE hipotezu u slučaju privrede Japana. Kako autori navode Japan je imao dobre performanse nakon rata. U radu ističu da je to primarno bila posledica primenjenih industrijskih politika. Naime, Japan je usvojio selektivne ekonomske politike kako bi stimulisao privredni rast zasnovan na rastu produktivnosti, što je vodilo inicijalnom povećanju outputa i posledično izvoza robe prerađivačke industrije. Uz to, usvojene politike su uticale na brz privredni rast i akumulaciju ljudskog kapitala - koja je preduslov za visoko kvalifikovanu radnu snagu. U Japanu unapređenje ljudskog kapitala značio je mogućnost primene novih tehnologija u kompanijama, što je vodilo povećanju produktivnosti u prerađivačkoj industriji i povećanju izvoznih kapaciteta<sup>89</sup>.

---

<sup>87</sup> V. Konya (2006).

<sup>88</sup> V. Kunst i Marin (1989), str. 700.

<sup>89</sup> Lawrence i Weinstein (1999) i Saxonhouse (1998), prema Awokuse i Christopoulos (2009).



Rast konkurentnosti zemlje po pitanju cene i kvaliteta nastaje usled porasta produktivnosti, što dalje vodi rastu izvoza u dugom roku<sup>90</sup>. Prema Cetintas i Barisik, 2009, oponenti ELG hipoteze navode da su druge determinante važnije od izvoza za privredni rast, pošto manje razvijene zemlje treba da povećaju prvo svoje izvozne kapacitete pre nego što povećaju izvoz. Rast u ovim zemljama može da bude rezultat ili rasta inputa i/ili rasta produktivnosti proizvodnih faktora. Diversifikacija i unapređenje karakteristika proizvoda kao rezultat bolje podele rada i primene novih tehnologija podstaknuta je rastom proizvodnje. Raznovrsnost aktivnosti i povećanje konkurentnosti je motiv proizvodnje usmerene na izvoz, a može biti ostvareno usled veće proizvodnje<sup>91</sup>.

Pored BDP-a, SDI može biti važna determinanta izvoza. Prema teoriji multinacionalnih preduzeća (MNP) SDI će dovesti do rasta izvoza domaće ekonomije u slučaju kada domaća i strana ekonomija (izvorna zemlja SDI) raspolažu faktorima proizvodnje različitog intenziteta (Kutan i Vukšić, 2007, str. 432), što može da dovede do toga da se proizvodnja odvija u domaćoj ekonomiji, a (intermedijarni) proizvodi dalje izvoze. Ako su troškovi spoljnotrgovinske razmene niži nego u zemlji odakle dolaze SDI, onda domaća ekonomija može da služi kao baza za izvoz<sup>92</sup>.

Ako su SDI tržišno orijentisane dolazi do smanjenja vrednosti spoljnotrgovinskih tokova (koji se obično mere kao učešće zbira uvoza i izvoza u BDP-u), a ako su proizvodno orijentisane – spoljnotrgovinska aktivnost se povećava.

Takođe, razlikujemo horizontalnu i vertikalnu integraciju. Horizontalna integracija je proizvodnja istovetnog proizvoda, dok je vertikalna integracija kada se dodaju vrednosti proizvodu u različitim firmama koje se nalaze u nekoliko zemalja. Kod horizontalne integracije firma bira između troškova izgradnje nove fabrike ili troškova spoljnotrgovinske razmene<sup>93</sup>. Sa druge strane, vertikalna integracija nastaje pre svega da bi se minimizirali troškovi proizvodnje. Njen efekat je povećanje izvoza jer se razmenjuju intermedijarna dobra<sup>94</sup>.

---

<sup>90</sup> Cetintas i Barisik (2009), str. 647.

<sup>91</sup> V. Cetintas i Barisik (2009), str. 637.

<sup>92</sup> Kutan i Vukšić (2007), str. 432.

<sup>93</sup> Markusen (1984).

<sup>94</sup> V. Kutan i Vukšić (2007), str. 433.

Uticaj SDI na izvoz zemlje nastaje<sup>95</sup>:

- 1) direktno – porast izvoza inostrane afilijacije,
- 2) indirektno
  - a. zahvaljujući mogućnosti da se superiorna tehnologija i znanje koje poseduje MNP prelije na ostale domaće kompanije i povećaju njihove izvozne performanse - kada domaća preduzeća kopiraju proizvodnje procese nove firme, usled povećanja konkurencije u sektoru u kom je došla nova firma ili sektoru inputa kojim se snabdeva novo preduzeće,
  - b. bolji inputi (jeftiniji i/ili kvalitetniji) za domaće proizvođače ukoliko se domaći proizvođači snabdevaju proizvodima novog preduzeća, što povećava njihovu produktivnost i konkurentnost,
  - c. ukoliko nova firma lobira za bolji tretman izvoza zemlje u kojoj je došlo do priliva SDI ili pruži značajne informacije, podatke o zemlji porekla SDI.

U našoj analizi polazimo od podele efekata SDI na dva dela<sup>96</sup>: efekti porasta kapaciteta i specifični SDI efekti. Prvi efekti znače porast proizvodnje usled rasta proizvodnih kapaciteta. SDI specifične efekti kao posledicu činjenice da multinacionalne kompanije uglavnom raspolažu superiornim znanjem i tehnologijama (i, stoga, imaju veću produktivnost), informacijama, kao i da imaju bolje veze sa lancima snadbevanja od domaćih kompanija, zahvaljujući svom matičnom preduzeću (Kutan i Vukšić, 2007, str. 430). Kako se naše istraživanje zasniva na sličnim determinantama izvoza koje su pomenuti autori koristili, posebno stavljamo naglasak na ovu interpretaciju, na koju se oslanjamo.

Kao što smo prikazali u prethodnom poglavlju, zemlje CIE beležile su brz privredni rast u pretkriznom periodu. Pored činjenice da su CIE zemlje imale primetan porast BDP-a, priliva inostranog kapitala i izvoza, postojale su razlike po pitanju intenziteta i kvaliteta privrednog rasta, kao i alokacije SDI (što je u krajnjoj liniji opredeljivalo uticaj SDI na

---

<sup>95</sup> Navedeno prema Kutan i Vukšić (2007), str. 433 i 434.

<sup>96</sup> V. takođe Kutan i Vukšić (2007).

razvoj privreda u dugom roku). Stoga, i u daljoj, empirijskoj analizi, CIE delimo u dve grupe:

- 1) V5, koje su pretkrizni dinamičan rast bazirale na uravnoteženom bilansu spoljnotrgovinske razmene,
- 2) B5, koje su pretkrizni dinamičan rast bazirale na visokim spoljnotrgovinskim deficitima.

Bazična teorijska znanja, empirijske činjenice i podaci, kao i prethodna istraživanja zajedno sugerišu da kao polazne determinante u izvoznim funkcijama u našoj ekonometrijskoj analizi u obe grupe zemalja (a čiji uticaj na izvoz ćemo oceniti i utvrditi signifikantnost) budu:

- 1) bruto domaći proizvod (BDP),
- 2) strane direktne investicije (SDI),
- 3) devizni kurs (REER).

### **2.3 Ekonometrijsko istraživanje izvoznih funkcija uspešnih evropskih tranzicionih zemalja**

U ovom poglavlju ekonometrijskom analizom na primeru prve grupe zemalja – tzv. uspešnih tranzicionih zemalja – želimo da identifikujemo najvažnije determinante izvoza. Cilj je da se identifikacijom ključnih faktora koji određuju kretanje izvoza u dugom roku u V5 grupi<sup>97</sup> ukaže drugim zemljama u okruženju – pre svega B5 grupi zemalja<sup>98</sup>, kao i Srbiji, na šta bi trebalo da se usredsrede, kako bi beležili rast izvoza i imali brz i održiv privredni rast u narednom periodu.

U narednim poglavljima prikazana je empirijska analiza i dobijeni rezultati istraživanja. Istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se kvantifikuju parametri dugoročne veze između izvoza i glavnih izvoznih determinanti. Koristili smo panel podatke, gde smo na osnovu

---

<sup>97</sup> V5 je skraćenica koju koristimo za grupu koju čini sledećih pet zemalja: Češka Republika, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija.

<sup>98</sup> U ovu grupu ubrajamo: Bugarsku, Estoniju, Letoniju, Litvaniju i Rumuniju.

testova jediničnih korena, testova kointegracije i metoda ocenjivanja odredili uticaj posmatranih varijabli na izvoz. Ponašanje reziduala je takođe detaljno analizirano kako bi uvideli adekvatnost naših modela.

Ocenili smo jednačine korišćenjem novije metodologije (koja dozvoljava heterogenost parametara među jedinicama posmatranja) prvo za V5 grupu. Model je ocenjen sa promenljivima u nivou, nakon što je prethodno utvrđeno da sve promenljive imaju jedinični koren i da su kointegrirane. Kao provera robusnosti nalaza alternativno smo koristili podatke za izvoz roba i izvoz roba i usluga, u varijanti sa godišnjim i kvartalnim podacima u panelu, sa i bez trenda. Na kraju, testirali smo rezidualne ocenjenih jednačina i na osnovu njih ukazali na najrelevantnije nalaze. Postupak smo ponovili za slučaj B5 grupe. Na osnovu ocenjenih modela utvrdili smo ključnu razliku u izvoznim funkcijama ove dve grupe zemalja i izveli zaključke i pojedine preporuke za vođenje ekonomske politike zemalja u razvoju.

Ipak, treba imati u vidu da su naši uzorci relativno mali, kao i činjenicu da su u analiziranom periodu posmatrane zemlje imale znatne strukturne promene. S obzirom na to, smatramo da ovo istraživanje predstavlja samo početak daljih empirijskih istraživanje za posmatranu grupu zemalja i, stoga, osnovu za dalje praćenje, nakon što se budu uključivale nove opservacije sa protokom vremena, tj. dalje povećala vremenska dimenzija (T) u panelu.

U izvoznju jednačini, kao jednu od važnih varijabli posmatramo realni efektivni devizni kurs (REER). Ova promenljiva koja ukazuje na promene u odnosima razmene zemlje i njenih spoljnotrgovinskih partnera se pre svega teorijski (npr. Marsall-Lernerov uslov), a i empirijski (najveći broj radova u ovoj oblasti) potvrđuje kao neizostavna determinanta kada se posmatraju izvozne funkcije. Radi provere robusnosti, koristili smo više varijanti relativnih odnosa razmene (REER baziran na indeksu potrošačkih cena u odnosu na 37, 28 i 18 spoljnotrgovinskih partnera, REER baziran na jediničnim troškovima rada, kao i količnik izvoznih i uvoznih cena).

Realni efektivni devizni kurs (REER) se dobija iz nominalnog efektivnog deviznog kursa (NEER), njegovim deflacioniranjem. Nominalni efektivni devizni kurs predstavlja ponderisanu geometrijsku sredinu bilateralnih deviznih kurseva posmatrane zemlje i njenih važnih spoljnotrgovinskih partnera, tj. pokazuje promene vrednosti valute zemlje u odnosu na prosek valuta tih zemalja. REER pokazuje relativnu cenovnu ili troškovnu konkurentnost zemlje na međunarodnom tržištu u odnosu na grupu zemalja sa kojima se poredi. Promena REER zavisi i od promena odnosa valute, ali i od trenda rasta cena i troškova. Naime, REER je konstruisan kao pokazatelj promena cena i troškova proizvodnje za robu proizvedenu u zemlji u odnosu na cene i troškove robe koja je proizvedena u inostranstvu, u zemljama spoljnotrgovinskim partnerima<sup>99</sup>, nakon što se te cene/troškovi izraze u zajedničkoj valuti. Zato se REER dobija kao suma proizvoda nominalne stope i ponderisanog deflatora cena ili troškova<sup>100</sup>. NEER je deflacioniran indeksom potrošačkih cena (CPI) – ako se poredi cenovna konkurentnost zemalja (REER baziran na indeksu potrošačkih cena ili harmonizovanom indeksu potrošačkih cena – IPC/HIPC) i nominalnim jediničnim troškovima rada na nivou privrede (REER baziran na jediničnim troškovima rada - JTR) – ako se poredi troškovna konkurentnost zemlje sa drugim zemljama<sup>101</sup>.

Pored REER u izvoznjoj jednačini kao značajnu determinantu izdvajamo priliv SDI (u vidu kumulativne vrednosti SDI, engl. *FDI stock*). SDI su činile bitan deo priliva stranog kapitala u posmatranim zemljama i često su ulagane u proizvodnju za izvoz, zato smatramo da ih treba uključiti u početni model. Takođe, vrednost BDP-a predstavlja meru domaće proizvodnje, koja se u empirijskim istraživanjima potvrđuje kao signifikantna determinanta izvoza. Kada se nalazi u izvoznjoj jednačini zajedno sa SDI, BDP predstavlja porast proizvodnje domaćih preduzeća i domaćih investicija, kao i porast proizvodnih kapaciteta nastao kao posledica inostranog ulaganja.

---

<sup>99</sup> Kako ove indekse preuzimamo sa sajta EUROSTAT-a, ovde objašnjen njihov metodološki postupak. Dostupni indeksi EUROSTAT-a za zemlje su obračunati u odnosu na 18 (eurozona), 28 (EU) i 37 zemalja (EU+Australija, Kanada, SAD, Japan, Norveška, Novi Zeland, Meksiko, Švajcarska i Turska).

<sup>100</sup> [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/tsdec330\\_esmsip\\_an2.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/tsdec330_esmsip_an2.pdf)

<sup>101</sup> Za detalje v. [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/tsdec330\\_esmsip.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/tsdec330_esmsip.htm),  
[http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/tsdec330\\_esmsip\\_an1.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/tsdec330_esmsip_an1.htm),  
[http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/tsdec330\\_esmsip\\_an2.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/tsdec330_esmsip_an2.pdf)

### 2.3.1 Primjenjena metodologija u modelima panela

Ekonometrija nestacionarnih panela, koja će biti korišćena u ovom delu empirijskog istraživanja, u velikoj meri se oslanja na metodologiju vremenskih serija, ali i dalje zadržava prirodu analize podataka panela. Literatura u oblasti nestacionarnih panela naglo se razvija još 90-ih godina, ali njena važnost i popularnost je sve veća. Postoje brojni radovi koji objašnjavaju moć testova jediničnih korena i kointegracije u panelu. U oblasti testova jediničnog korena neki od najpoznatijih radova su: Im, Pesaran i Shin (2003), Moon i Perron (2004), Pesaran (2007), Bai i Ng (2004). U oblasti kointegracije u panelu, između ostalih, mogu se izdvojiti: Pedroni (2001), Kao (1999), Choi, Hu i Ogaki (2004), Groen i Kleibergen (2003) i dr.

Razlog za rastuću popularnost i važnost testova jediničnog korena i kointegracije u panelu u ekonometrijskoj teoriji nalazi se u činjenici da oni sve više dobijaju na značaju u primenjenim istraživanjima<sup>102</sup>. Ekonometrija nestacionarnih panela je pogodna za analizu podataka makro panela (gde su jedinice posmatranja zemlje ili regioni u okviru zemlje). Sa rastućom upotrebom podataka panela radi proučavanja pariteta kupovne snage (PPP), konvergencije rasta i međunarodnog širenja tehnologije, fokus u ekonometriji panela premešta se sa uobičajenog izučavanja raspodele mikro panela – sa velikim brojem jedinica,  $N$  i kratkom vremenskom dimenzijom,  $T$ , na analizu makro panela, u kojima su obe dimenzije  $N$  i  $T$  velike (Baltagi i Kao, 2000, str. 7).

Kako panel vremenskih serija podrazumeva znatnu  $T$  dimenziju, nestacionarnost postaje važna tema. Takođe, sa porastom  $T$  dimenzije pretpostavka homogenosti parametara nagiba je obično narušena<sup>103</sup>. Posmatrane zemlje mogu biti veoma slične - kada se koriste modeli u kojima su svi regresioni parametri konstanti (engl. *pooled model*), kao što su modeli sa fiksnim ili stohastičkim efektima, ili Arellano i Bond GMM metod ocenjivanja<sup>104</sup>, koji predstavljaju uobičajene metode u panelima sa velikom  $N$  i malom  $T$  dimenzijom. Ipak, često, podaci panela vremenskih serija pokazuju potencijal za

---

<sup>102</sup> Za brojne primere primene videti Baltagi i Kao (2000), str. 8 – 9.

<sup>103</sup> Pesaran i Smith (1995), Im i dr. (2003), Pesaran i dr. (1997, 1999), Philips i Moon (2000), prema Blackburne i Frank (2007).

<sup>104</sup> Navedeni metodi jedino dozvoljavaju heterogenost konstante.

heterogeni model, pa su u skorijoj literaturi razvijeni metodi koji dozvoljavaju i postojanje razlika među zemljama (heterogenost), tj. da izučavana veza nije identična za sve privrede. Naime, u literaturi se navodi da pretpostavka o homogenim parametrima izgleda neodgovarajuća kada se izučavaju kompleksni pojmovi, kao što su zemlje. Uz to, u ekonomskoj teoriji je opravdano obuhvatanje heterogenosti u slučaju zemalja, jer po „novoj teoriji rasta“ postoje višestruke ravnoteže koje se mogu interpretirati kao različiti parametri među zemljama (Eberhardt, 2012). Takođe, za pretpostavke od kojih se često polazi u regresiji u panelima: da su greške nezavisne među jedinicama posmatranja u panelu i da ne postoji problem izostavljenih promenljivih u modelu, u literaturi se navode ograničenja i potencijalni problemi (v. npr. Cavalcanti i dr., 2011). Novija literatura razvija metode koje relaksiraju i ove navedene pretpostavke prilikom testiranja podataka u panelu i ocenjivanja relacija među panel podacima.

U narednim poglavljima predstavljamo korišćene metodologije za određivanje nivoa integrisanosti serija, utvrđivanje postojanja kointegracije, kao i metode ocenjivanja kointegriranih promenljivih u panelu, koje se u velikoj meri oslanjaju na skorija ekonometrijska istraživanja i nalaze.

### **2.3.1.1 Testovi jediničnog korena u panelu**

Kao i u slučaju analize nestacionarnosti vremenskih serija, prvi korak u analizi nestacionarnosti kod panel podataka predstavlja testiranje jediničnog korena.

S obzirom na to da makroekonomske vremenske serije često imaju nestacionarno kretanje (obično su serije koje predstavljaju slučajan hod sa konstantnim prirastom, Eberhardt, 2012), prvi korak je testiranje nivoa integrisanosti. Nivo integrisanosti  $p$  znači da serija treba da se diferencira  $p$  puta kako bi bila stacionarna<sup>105</sup>.

Sve testove jediničnog korena u panelu možemo klasifikovati u tri grupe - u testove prve, druge i treće generacije. Kriterijum koji služi za klasifikaciju testova ove grupe je pretpostavka o međusobnoj zavisnosti podataka preseka. Naime, u testove prve generacije

---

<sup>105</sup> Mladenović i Nojković (2012).

ubrajaju se testovi kojima se pretpostavlja nezavisnost podataka preseka. S druge strane, testovi svrstani u drugu generaciju uzimaju u obzir međusobna zavisnost jedinica posmatranja. Testovi treće generacije obuhvataju slučajeve postojanja neke vrste kompleksne dinamičke veze između podataka preseka. Oni su razvijeni zato što testovi prve i druge generacije mogu da imaju malu moć u slučaju postojanja npr. strukturnog loma ili dvosmerne veze u smislu Grejdžera. U slučaju loma, testovi prve i druge generacije ne mogu pouzdano da ukažu na to da li je u pitanju postojanje jediničnog korena u panelima ili su oni stacionarni sa strukturnim lomom. Stoga, testovi koji se odskora intenzivno razvijaju, a čine tzv. treću generaciju panel testova jediničnog korena, dozvoljavaju postojanje strukturnog loma. Takav je npr. LM test koji su razvili Im, Lee and Tieslau (2005). Testovi treće generacije su takvi da su rezultati u većoj meri robusni na postojanje zavisnosti između individualnih jedinica posmatranja.

Testovi nezavisnih panela (testovi prve generacije) u većoj meri su istraženi - i stoga u većoj meri zastupljeni u istraživanjima - u poređenju sa testovima zavisnih panela (testovima druge i treće generacije). Novija teorijska istraživanja pretežno su usmerena ka razvijanju testova druge i treće generacije, iz razloga jer su individualne jedinice makroekonomskih panela veoma retko nezavisne<sup>106</sup>. Suštinski, iako se danas sve grupe testova razvijaju paralelno, testovi druge i treće generacije u velikoj meri se oslanjaju i nadovezuju na svojstva i primenu testova prve generacije. U našoj analizi smo koristili testove jediničnog korena prve i druge generacije i, stoga, u nastavku dajemo njihov detaljniji prikaz.

Testovi prve generacije imaju određenih sličnosti sa testovima koji se primenjuju u analizi vremenskih serija, ali su, takođe, po mnogo čemu specifični. Možemo ih klasifikovati prema tome da li postavljaju ograničenje na autoregresioni proces kod jedinica posmatranja ili promenljivih u panelu.

U podacima panela, gde ima  $N$  jedinica podataka preseka ( $i=1,2,\dots,N$ ) posmatranih u  $T$  perioda ( $t=1,2,\dots,T$ ), AR (1) proces može se predstaviti jednačinom:

---

<sup>106</sup> Palić, M. (2010), str. 23.



$$y_{it} = \rho_i y_{i,t-1} + X_{it} \delta_i + \varepsilon_{it} \quad 2.1$$

$X_{it}$  je egzogena promenljiva u modelu koja predstavlja ili konstantu ili konstantu i trend,  $\varepsilon_{it}$  su nezavisne slučajne promenljive sa jednakom raspodelom (i.i.d.)<sup>107</sup>. Ako je  $|\rho_i| < 1$  tada je zavisna promenljiva stacionarna ili trend stacionarna. U slučaju kada je  $|\rho_i| = 1$  zavisna promenljiva sadrži jedinični koren.

Prema tome da li se uzima da je parametar  $\rho$  zajednički kod svih jedinica posmatranja ili se  $\rho$  razlikuje u zavisnosti od jedinice i podataka preseka, testove prve generacije možemo razdvojiti u dve grupe. U prvoj grupi su upravo testovi koji podrazumevaju da je  $\rho_i = \rho$ , i tu spadaju Levin, Lin i Chu (LLC), Breitung, Harris–Tzavalis (HT) i Hadri test. U drugoj grupi su testovi: Im, Pesaran i Shin (IPS), Maddala i Wu i Choi test, gde se autokorelacioni koeficijent razlikuje za svaku jedinicu posmatranja.

Testovi koji pretpostavljaju da je autokorelacioni koeficijent identičan za sve jedinice posmatranja su LLC, Breitung, HT i Hadri test.

LLC, HT i Breitung test polaze od nulte hipoteze da je posmatrana zavisna promenljiva sa jediničnim korenom, dok je kod Hadri testa nulta hipoteza postavljena suprotno - tako da se tvrdi stacionarnost promenljive.

U LLC i Breitung testu ocenjuje se sledeća jednačina:

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta y_{i,t-j} + X'_{it} \delta + \varepsilon_{it} \quad 2.2$$

U jednačini  $\alpha = \rho - 1$ , tako da su nulta i alternativna hipoteza postavljene na sledeći način:

---

<sup>107</sup> Engl. *Independent and identically distributed*.

$$H_0 : \alpha = 0$$

$$H_1 : \alpha < 0$$

Hadri test jediničnog korena je sličan KPSS testu jediničnog korena u analizi vremenskih serija i zasniva se na rezidualima dobijenih iz individualnih ONK regresija zavisne promenljive na konstantu, ili na konstantu i trend. Na primer, ako se u model uključe i konstanta i trend, jednačina je sledećeg oblika:

$$y_{i,t} = \delta_{it} + \eta_i t + \varepsilon_{it} \quad 2.3$$

Na osnovu ocenjenih reziduala individualnih regresija dobija se LM statistika, na osnovu koje se izračunava z-statistika - koja pod određenim pretpostavkama teži standardizovanoj normalnoj raspodeli.

Kod LLC, HT i Breitung testa podrazumeva se određivanje determinističke komponente (model sa konstantom, model sa konstantom i trendom ili model bez egzogene komponente). LLC i Breitung podrazumevaju i određivanje broja docnji. Testiranje upotrebom Hadrijevog testa zahteva izbor između konstante ili konstante i trenda kao egzogenih varijabli u modelu, kao i izbor metoda za ocenu spektralne analize. Takođe, postoji mogućnost izbora između tri spektralna prozora (Bartlett, Parzen i kvadratni spektar) i dve ocene dugoročne varijanse (Newey-West i Andrews). Rezultati Hadri testa prikazuje vrednosti z-statistike, zasnovane na LM testu. Preporučuje se korišćenje Hadri testa u slučaju kada panel ima “veliku T, umerenu N” dimenziju.

Testovi koji pretpostavljaju individualni proces jediničnog korena su IPS, Maddala i Wu i Choi test. Ovi testovi kombinuju dobijene individualne rezultate za jedinice posmatranja i daju jedinstveni rezultat stacionarnosti serije u panelu. Tačnije, vrednosti Maddala i Wu i Choi testa dobijaju se na osnovu p vrednosti individualnih testova jediničnog korena.

IPS test polazi od sledeće jednačine:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta y_{i,t-j} + X'_{it} \delta + \varepsilon_{it} \quad 2.4$$

Nulta i alternativna hipoteza definisane su na sledeći način:

$$H_0 : \alpha_i = 0, \forall i$$

$$H_1 : \begin{cases} \alpha_i = 0, \text{ za } i = 1, 2, \dots, N_1 \\ \alpha_i < 0, \text{ za } i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N \end{cases}$$

IPS test dozvoljava opciono uključivanje trend komponente i određivanje maksimalnog broja docnji koji će se uključiti u model.

Maddala i Wu i Choi testovi se još nazivaju kombinovani testovi jediničnog korena ili testovi Fisher-ovog tipa. Ovi testovi se mogu primeniti i u slučaju kada panel nije balansiran. Takođe, prednost je što omogućavaju primenu bilo kog tipa testa, kao i određivanje različitog broja docnji za svaki individualnu jedinicu posmatranja. Ipak, vrednosti testa se određuju Monte-Karlo simulacijama i on ima manju moć u slučaju uzoraka manjeg obima<sup>108</sup>. Maddala i Wu test zahteva određivanje broja docnji, dok Choi test pored specifikacije egzogene varijable (konstante ili konstante i trenda) zahteva specifikaciju metoda za ocenu spektralne analize.

Pesaranov CIPS test je test druge generacije jer uzima u obzir međuzavisnost podataka. Ovaj test takođe polazi od toga da su autoregresioni koeficijenti u DF jednačini heterogeni. Statistika testa se dobija uprosečavanjem pojedinačnih statistika A(DF) jednačina u koje se uključuju serije dobijene kao prosta aritmetička sredina vrednosti svih promenljivih u modelu, kao i njihove prve diference sa pomakom. Pod pretpostavkom nulte hipoteze o nestacionarnosti, statistika ima nestandardnu raspodelu.

---

<sup>108</sup> Palić, M. (2010), str. 37.

### 2.3.1.2 Testovi kointegracije u panelu

Ukoliko je kombinacija dve ili više nestacionarnih vremenskih serija stacionarna, kažemo da su one kointegrirane. Kointegracija znači da među posmatranim promenljivima postoji dugoročna ravnotežna veza. Kod kointegriranih serija kretanje se koriguje prema putanji dugoročne ravnotežne veze, tako da vremenske serije ne odstupaju od putanje određene kointegracijom<sup>109</sup>. Stoga, u kratkom roku sistem može da odstupi od ravnoteže, ali u dugom roku se vraća ka ravnotežnoj putanji.

Kao i kod testa jediničnog korena, kod testiranja kointegracije takođe se pravi razlika u slučaju kada je izučavana zavisnost ista za sve zemlje (homogena kointegracija) ili se razlikuje među zemljama (heterogena kointegracija).

U našem istraživanju prvo smo testirali postojanje kointegracije među promenljivima (za koje smo prethodno utvrdili da imaju jedan jedinični koren) koristeći test koji je razvio Pedroni (1999, 2004). Ovaj test se bazira na testiranju reziduala dobijenih iz jednačine posmatranih promenljivih<sup>110</sup>:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta_{1i}x_{1i,t} + \beta_{2i}x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi}x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad 2.5$$

$$\Delta y_{i,t} = \sum_{m=1}^M \beta_{mi} \Delta x_{mi,t} + \eta_{i,t} \quad 2.6$$

$$\hat{e}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1} + \hat{\mu}_{i,t} \quad 2.7$$

$$\hat{e}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1} + \sum_{k=1}^K \hat{\gamma}_{i,k} \Delta \hat{e}_{i,t-k} + \hat{\mu}_{i,t}^* \quad 2.8$$

gde je  $i = 1, 2, \dots, N$  je broj jedinica posmatranja u panelu,  $t = 1, 2, \dots, T$  je broj perioda,  $m = 1, 2, \dots, M$  je broj nezavisnih promenljivih u modelu,  $k = 1, 2, \dots, K$  je broj docnji u ADF regresiji (koji program automatski određuje korišćenjem AIC, ukoliko drugačije nije zadato). Ovaj test omogućava i uključivanje vremenskog tenda.

<sup>109</sup> Mladenović i Nojković (2012).

<sup>110</sup> Jednačine i objašnjenja bazirane na radu Neal (2014).

Pedronijev test izračunava sedam test statistika kako bi se testirala nulta hipoteza da nema kointegracione veze među varijablama u modelu. Test dozvoljava heterogenost parametara – kako kratkoročne dinamike, tako i konstante i koeficijenta nagiba. Test statistike Pedronijevog testa grupisane su u dve kategorije: “grupne” statistike i “panel” statistike. Grupne statistike predstavljaju statistike “između dimenzije” koje uprosečuju autoregresione koeficijente ocenjene individualno za svaku zemlju u panelu. To su: neparametarske *grupna rho* i *grupna t* i parametarska *grupna ADF*. Panel statistika se odnosi na izračunavanje statistika “unutar dimenzije” (engl. *pool*). To su: neparametarske *Panel rho* i *Panel t* parametarske *panel v* i *Panel ADF*.

$$\text{Panel } v: T^2 N^{3/2} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1}$$

$$\text{Panel } rho: T \sqrt{N} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (e_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \lambda_i)$$

$$\text{Panel } t: \left( \tilde{\sigma}_{N,T}^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (e_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \lambda_i)$$

$$\text{Panel ADF: } \left( \hat{S}_{N,T}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (e_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*)$$

$$\text{Grupna } rho: T \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \lambda_i)$$

$$\text{Grupna } t: \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N \left( \hat{\sigma}_i^2 \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \lambda_i)$$

$$\text{Grupna ADF: } \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{t=1}^T \hat{S}_i^{*2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t}$$

Parametri u jednačinama su izračunati na sledeći način:

$$\hat{S}_i^{*2} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\mu}_{i,t}^{*2}$$

$$\hat{S}_i^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\mu}_{i,t}^2$$

$$\tilde{S}_{N,T}^{*2} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \hat{S}_i^{*2}$$

$$\sigma_i^2 = \hat{S}_i^2 + 2\hat{\lambda}_i$$

$$\tilde{\sigma}_{N,T}^2 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\sigma}_i^2$$

$$\hat{L}_{11i}^{-2} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\eta}_{i,t}^2 + \frac{2}{T} \sum_{s=1}^{k_i} \left( 1 - \frac{s}{k_i+1} \right) \sum_{t=s+1}^T \hat{\eta}_{i,t} \hat{\eta}_{i,t-s}$$

$$\hat{\lambda}_i = \frac{1}{T} \sum_{s=1}^{k_i} \left( 1 - \frac{s}{k_i+1} \right) \sum_{t=s+1}^T \hat{\mu}_{i,t} \hat{\mu}_{i,t-s}$$

Test statistike imaju standardnu normalnu raspodelu –  $N(0,1)$ . Odbacivanje nulte hipoteze o nepostojanju kointegracije je u slučaju kada  $v$  teži plus beskonačno, dok ostale statistike teže minus beskonačno. Opciono, test uključuje veštačke promenljive za vreme, kako bi se obuhvatilo postojanje međuzavisnosti.

Uz to, radi provere robusnosti nalaza primenjujemo i Kaoov test kointegracije. Mana Kaoovog testa je što pretpostavlja homogenost parametara u modelu. Zato ovaj test koristimo samo kao dopunski, a naše zaključke pre svega baziramo na Pedronijevom testu. Kaoov test se zasniva na dvostepenoj proceduri Engela i Grejdžera. Kao (1999) polazi od slučaja sa dve promenljive<sup>111</sup>:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + e_{it} \quad 2.9$$

$$y_{it} = y_{it-1} + u_{it} \quad 2.10$$

$$x_{it} = x_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad 2.11$$

Regresija na kojoj se test zasniva je:

$$e_{it} = \rho e_{it-1} + v_{it} \quad 2.12$$

Ili u proširenom obliku:

$$e_{it} = \tilde{\rho} e_{it-1} + \sum_{j=1}^p \psi_j \Delta e_{it-j} + v_{it} \quad 2.13$$

Kao pokazuje da dobijene DF (i ADF statistika za slučaj proširene forme modela, kada je  $p > 0$ , prikazane jednačinom br. 2.13) pri nultoj hipotezi da nema kointegracije, asimptotski konvergiraju standardnoj normalnoj raspodeli.

---

<sup>111</sup> Procedura za Kaoov i Fišerov test se zasniva na opisu u *E-Views7 Users Guide*, str. 701-702.

$$DF_{\rho} = \frac{T\sqrt{N}(\hat{\rho}-1)+3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}} \quad 2.14$$

$$DF_t = \sqrt{1.25}t_{\rho} + \sqrt{1.875N} \quad 2.15$$

$$DF_{\rho}^* = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho}-1)+3\sqrt{N}\hat{\sigma}_v^2/\hat{\sigma}_{0v}^2}{\sqrt{3+36\hat{\sigma}_v^4/(5\hat{\sigma}_{0v}^4)}} \quad 2.16$$

$$DF_t^* = \frac{t_{\rho}+\sqrt{6N}\hat{\sigma}_v^2/(2\hat{\sigma}_{0v}^2)}{\sqrt{\hat{\sigma}_{0v}^2/(2\hat{\sigma}_v^2)+3\hat{\sigma}_v^2/(10\hat{\sigma}_{0v}^2)}} \quad 2.17$$

U slučaju proširene forme:

$$ADF = \frac{t_{\hat{\rho}}+\sqrt{6N}\hat{\sigma}_v^2/(2\hat{\sigma}_{0v}^2)}{\sqrt{\hat{\sigma}_{0v}^2/(2\hat{\sigma}_v^2)+3\hat{\sigma}_v^2/(10\hat{\sigma}_{0v}^2)}} \quad 2.18$$

Varijansa je izračunata na sledeći način:

$$\hat{\sigma}_v^2 = \hat{\sigma}_u^2 - \hat{\sigma}_{u\epsilon}^2 \sigma_{\epsilon}^{-2} \quad 2.19$$

I dugoročna varijansa je ocenjena jednačinom:

$$\hat{\sigma}_{0v}^2 = \hat{\sigma}_{0u}^2 - \hat{\sigma}_{0u\epsilon}^2 \sigma_{0\epsilon}^{-2} \quad 2.20$$

Kovarijansa  $\omega_{it} = \begin{bmatrix} u_{it} \\ \epsilon_{it} \end{bmatrix}$  je ocenjena kao:

$$\hat{\Sigma} = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_u^2 & \hat{\sigma}_{u\epsilon}^2 \\ \hat{\sigma}_{u\epsilon}^2 & \hat{\sigma}_{\epsilon}^2 \end{bmatrix} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{\omega}_{it} \hat{\omega}'_{it} \quad 2.21$$

a dugoročna kovarijansa sledećom relacijom:

$$\hat{\Omega} = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{0u}^2 & \hat{\sigma}_{0u\epsilon}^2 \\ \hat{\sigma}_{0u\epsilon}^2 & \hat{\sigma}_{0\epsilon}^2 \end{bmatrix} \quad 2.22$$

$$\hat{\Omega} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[ \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\omega}_{it} \hat{\omega}'_{it} + \frac{1}{T} \sum_{\tau=1}^{\infty} \kappa(\tau/b) \sum_{t=\tau+1}^T (\hat{\omega}_{it} \hat{\omega}'_{it-\tau} + \hat{\omega}_{it-\tau} \hat{\omega}'_{it}) \right] \quad 2.23$$

gde je  $\kappa$  prozor docnje, a b širina prozora.

Pedronijev test ne uzima u obzir normalizaciju, niti daje informaciju o broju kointegracionih vektora. Zato dodatno primenjujemo Fišerov test (kombinovani Johansenov test) putem kojeg možemo da odredimo i broj kointegracionih relacija među promenljivima u modelu u slučaju panel podataka. Ovaj test je sličan kao Johansenov test u slučaju vremenskih serija. Kao opcije Fišerov test zahteva određivanje determinističkih promenljivih i broja docnji prve diference promenljivih prilikom ocene kointegracione veze. Ovaj test koristi rezultate testova dobijenih za svaku zemlju. Ako je  $\pi_i$  vrednost p vrednost dobijena iz kointegracionog testa zemlje  $i$ , Fišerova test statistika se dobija kao:

$$-2 \sum_{i=1}^N \log(\pi_i) \rightarrow \chi^2_{2N} \quad 2.24$$

Dobijen rezultat je  $\chi^2$  vrednost bazirana na p vrednosti za Johansenovu test statistiku traga i najveće kritične vrednosti.

### 2.3.1.3 Primenjeni metodi ocenjivanja

U našem istraživanju koristimo dve nove metode za ocenjivanje koje dozvoljavaju heterogenost koeficijenata nagiba među jedinicama posmatranja u panelu. Prva metodologija koju primenjujemo je *ocena grupnih sredina* (engl. *Mean Group Estimator*, skraćeno MG ocena), koju su razvili Pesaran i Smith (1995). Druga metodologija je *ocena sredine grupe sa zajedničkim korelisanim efektima* (engl. *Common Correlated Effects Mean Group estimator*, skraćeno: CCEMG), čiji je autor Pesaran (2006). CCEMG, pored toga što uzima u obzir i heterogenost parametara kao MG, obuhvata i postojanje korelacije među panelima (međuzavisnost jedinica posmatranja), tj. postojanje tzv. zajedničkih („pozadinskih“, „skrivenih“) faktora.



MG metoda dozvoljava postojanje heterogenosti (odsečka, nagiba i varijansi greške) tako što ocenjuje regresiju prvo posebno za svaku zemlju, a posle uprosečava koeficijente kroz panel<sup>112</sup>.

$$y_{it} = \mathbf{a}_i + \mathbf{b}_i x_{it} + \mathbf{c}_i t + \varepsilon_{it} \quad 2.25$$

$$\hat{\mathbf{b}}_{MG} = N^{-1} \sum_i \hat{\mathbf{b}}_i \quad 2.26$$

U mnogim slučajevima ne zna se *a priori* da li se heterogenost kointegracionog vektora može odbaciti, iako od toga polaze mnoge metode za ocenjivanje u panelu. Naime, jedan od važnih nalaza literature koja se bavi slučajevima koji imaju značajno veliku T dimenziju (tj. panel vremenske serije, longitudinalni podaci) je da je pretpostavka o homogenosti parametara nagiba često neodgovarajuća (Blackburne i Frank, 2007). Ukoliko se pretpostavi da su parametri homogeni, a da oni to nisu, to može da dovede do pogrešnih zaključaka primenom testova pod pretpostavkom nulte hipoteze o odsustvu kointegracione veze (Pedroni 2004), kao i pogrešnih rezultata prilikom ocene parametara (Blackburne i Frank, 2007, Eberhardt, 2012).

Dodatno, opredelili smo se za ovu metodologiju ocenjivanja jer „konvencionalniji“ metodi, kao što su metodi sa fiksnim i stohastičkim efektima (engl. *Fixed effects* i *Random effects estimators*, skraćeno, FE i RE, respektivno) nisu pogodni u slučaju postojanja nestacionarnosti – a koja se javlja kod našeg panela vremenskih serija (Baltagi, 2009). Takođe, kada su serije nestacionarne, nisu pogodne ni ocene bazirane na metodu uopštenih momenata (engl. *Generalized Method of Moments*, skraćeno GMM).

Druga pojava koju uzimamo u obzir prilikom ocene jednačina, pored heterogenosti parametara, je postojanje skrivenih faktora. U literaturi se razlikuju „jaki“ i „slabi“ faktori. „Jaki“ faktori predstavljaju globalne šokove (npr. globalni šok usled svetske ekonomske krize). Prelivanja i zajednički lokalni šokovi i regionalni uticaji

---

<sup>112</sup> Ova metodologija koju primenjujemo u istraživanju može dati i individualne ocene za svaku zemlju. Ipak, mi ne razmatramo ove rezultate jer su oni pre svega manje pouzdani (osim za veliko T) i često teški za interpretaciju - dok proseci panela predstavljaju pouzdanu “prosečnu” ocenu za posmatranu grupu zemalja (Boyd i Smith, 2002, navedeno prema Eberhardt i dr. 2011, str. 10)

(*local/regional spillover effects*) svrstani su u tzv. „slabe“ faktore (Eberhardt i dr., 2011). Pristup koji obuhvata zajedničke faktore, koji inače nisu direktno sadržani u modelu, podrazumeva da greška modela sadrži zajedničke procese („faktore“), čiji uticaj može biti različitog intenziteta među zemljama. Ako se njihovo postojanje ignoriše u empirijskoj analizi, to vodi korelaciji među jedinicama posmatranja i potencijalno pristrasnim i nekonzistentnim ocenama parametara u modelu.<sup>113</sup> Posebno je važno naglasiti postojanje potencijala za ovu vrstu zavisnosti podataka u slučaju zemalja koje mi posmatramo, imajući u vidu njihovu međuzavisnost kroz istoriju, geografsku i spoljnotrgovinsku povezanost (kao neke lokalne faktore), ali i reakciju na svetsku ekonomsku krizu (kao jedan od značajnih globalnih faktora u posmatranom periodu).

MG metoda ne uzima u obzir postojanje zavisnosti među jedinicama posmatranja (efekat postojanja neobuhvaćenih događaja) na drugi način osim opcionim dodavanjem linearnog trenda u jednačine po zemljama. Time se dozvoljava različiti uticaj skrivenih faktora među zemljama, s tim što se pretpostavlja da zajednički efekti slede linearnu putanju razvoja (Eberhardt i dr. 2011). Stoga, dodavanjem vremenskog trenda mogu da se obuhvate zajednički vremenski efekti među članicama panela, ali ne i sofisticiranija forma međuzavisnosti. Fleksibilniji pristup obuhvatanja skrivenih faktora je CCEMG metoda jer ne postavlja ograničenja na razvoj faktora, s obzirom na to da faktori mogu da se razvijaju nelinearno. Inače veliki broj teorijskih istraživanja i empirijskih simulacija je pokazao da ove ocene imaju veoma dobre karakteristike čak i kada su promenljive nestacionarne<sup>114</sup>, kada su ili kada nisu zavisna i nezavisne promenljive kointegrirane, kada postoji strukturni lom u serijama i/ili prisustvo slabih neobuhvaćenih faktora (prostornih povratnih efekata) i globalnih/lokalnih poslovnih ciklusa (v. Eberhardt, 2012). Uz to CCEMG ocene su izuzetno robusne na postojanje određene serijske korelacije (Eberhardt i dr., 2012 i Cavalcanti i dr, 2011). CCEMG ocene uzimaju u obzir pozadinske faktore, dozvoljavajući heterogenost, tako što u jednačini po zemljama dodaju serije prosečnih vrednosti zavisne promenljive i nezavisnih promenljivih u modelu kao dopunske regresore.

---

<sup>113</sup> Eberhardt i dr. (2011).

<sup>114</sup> Sa stanovišta kointegracije, u radu Kapetanios i dr. (2011) se pokazuje da su ocene konzistentne bez obzira da li su zajednički faktori stacionarni ili ne.

Eberhardt (2012) jednostavno ilustruje logiku koja stoji u pozadini ovog metoda:

$$y_{jt} = a_j + b_j x_{jt} + \lambda_j f_t + e_{jt} \quad 2.27$$

$$\bar{y}_t = \bar{a} + \bar{b}'\bar{x}_t + \bar{\lambda}f_t \quad 2.28$$

gde je  $\bar{e}_t = 0$

Možemo da izrazimo f na sledeći način:

$$f_t = \bar{\lambda}^{-1}(\bar{y}_t - \bar{a} - \bar{b}'\bar{x}_t) \quad 2.29$$

Implementiranjem f u jednačinu sa y dobijamo:

$$y_{it} = a_i + b_i x_{it} + \lambda_i [\bar{\lambda}^{-1}(\bar{y}_t - \bar{a} - \bar{b}'\bar{x}_t)] + e_{it} \quad 2.30$$

$$y_{it} = a_i + b_i x_{it} + \lambda_i \bar{\lambda}^{-1} \bar{y}_t - \lambda_i \bar{\lambda}^{-1} \bar{a} - \lambda_i \bar{\lambda}^{-1} \bar{b}' \bar{x}_t + e_{it} \quad 2.31$$

$$y_{it} = \underbrace{(a_i - \lambda_i \bar{\lambda}^{-1} \bar{a})}_{a_i} + b_i x_{it} + \underbrace{\lambda_i \bar{\lambda}^{-1}}_{c_{1i}} \bar{y}_t - \underbrace{\lambda_i \bar{\lambda}^{-1} \bar{b}'}_{c_{2i}} \bar{x}_t + e_{it} \quad 2.32$$

$$y_{it} = a_i + b_i x_{it} + c_{1i} \bar{y}_t + c_{2i} \bar{x}_t + e_{it} \quad 2.33$$

gde su dodati regresori dobijeni kao proste aritmetičke sredine vrednosti promenljivih po zemljama za svako t:

$$\bar{y}_t = N^{-1} \sum_i y_{it} \text{ i } \bar{x}_t = N^{-1} \sum_i x_{it} \quad 2.34$$

Ove jednačine pokazuju kako se ocene razlikuju ako zanemarimo postojanje zajedničkih faktora (ocena  $b_i \neq b_j$ ). Cilj primene ove metodologije je da se dobiju nepristrasni koeficijenti nagiba uz nezavisne promenljive u modelu, a ne i ocena uticaja pozadinskih faktora - jer su parametri različitih uticaja sadržani u ocenama uz serije proseka  $c_{1i}$  i  $c_{2i}$ ,

i stoga se ne mogu interpretirati. Stoga, svrha dodavanja serija proseka je isključivo računске prirode - kako bi se uzelo u obzir postojanje međuzavisnosti. Ocena parametara u modelu dobijena je na sledeći način:

$$\hat{\mathbf{b}}_{CCEMG} = N^{-1} \sum_i \hat{\mathbf{b}}_i \quad 2.35$$

Na podacima panela, u varijanti sa godišnjim i kvartalnim serijama, za dve grupe zemalja (prvo za V5 zemlje: Češka, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija, koje analiziramo u ovom poglavlju, a zatim za B5 zemlje: Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija i Rumunija, koje su predmet analize tačke 2.4) pored MG ocena koristimo i CCEMG ocene, kako bi a) obuhvatili eventualne skrivene faktore i sprečili moguću pojavu pristrasnosti u ocenjivanju, i stoga pogrešne zaključke i b) ujedno izvršili proveru robusnosti nalaza dobijenih MG metodom.

### 2.3.2 Opis i karakteristike podataka

Podaci koje smo koristili su: realni izvoz, realni efektivni devizni kurs, bruto domaći proizvod (BDP) i strane direktne investicije (SDI). Posmatrali smo serije realnih vrednosti u evrima izvoza robe, kao i izvoza robe i usluga preuzete sa internet baze EUROSTAT. Za realni efektivni devizni kurs smo koristili dve verzije: nominalni efektivni devizni kurs (NEER) koji je deflacioniran potrošačkim cenama i NEER deflacioniran jediničnim troškovima rada. Oba pokazatelja su bazni indeksi koji predstavljaju ponderisan prosek bilateralnih deviznih kurseva posmatrane zemlje sa 37 najvažnijih spoljnotrgovinskih partnera, gde su ponderi učešća razmene sa svakom zemljom u ukupnoj spoljnotrgovinskoj razmeni. Izvor ova dva pokazatelja je EUROSTAT i prikazani su tako da rast predstavlja apresijaciju (tj. gubitak konkurentnosti)<sup>115</sup>. Za SDI smo takođe alternativno koristili dva pokazatelja: realnu vrednost SDI u evrima - koji smo izračunali tako što smo nominalne iznose SDI u dolarima pretvorili u evre i deflacionirali BDP deflatorom (izvor za SDI u dolarima je UNCTAD, za BDP deflator Svetska banka, a za devizni kurs EUROSTAT), kao i učešće stranih direktnih investicija u BDP-u<sup>116</sup> koji smo

<sup>115</sup> Za detaljno objašnjenje postupka dobijanja REER indeksa, v. početak poglavlja 2.3 ovog doktorata.

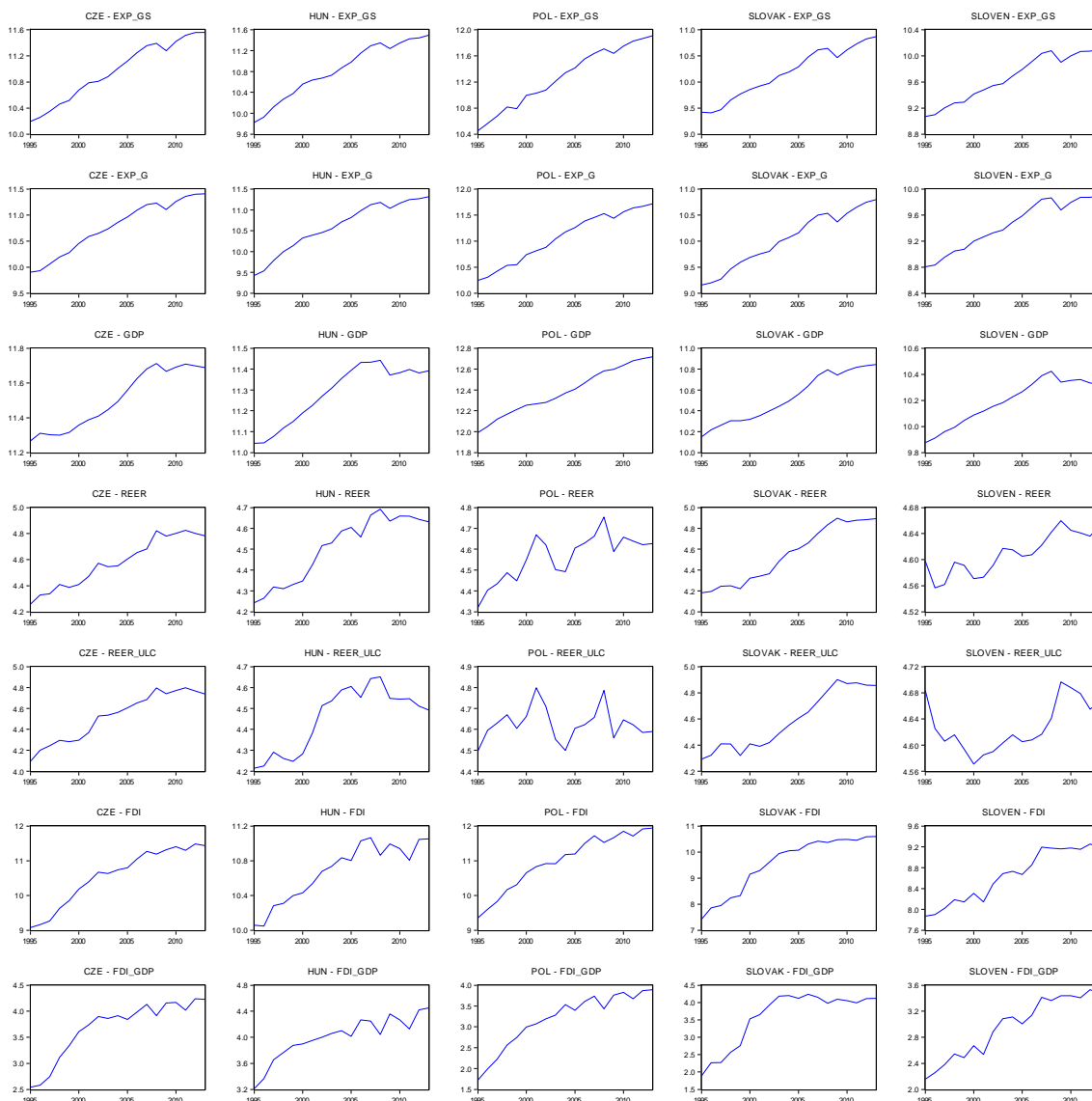
<sup>116</sup> „Stok SDI kao procenat BDP-a se ponekad smatra indikatorom prodora stranog kapitala u privredi“ (Estrin i Uvalić, 2014, str. 305).

preuzeli sa UNCTAD-ovog sajta. Obe verzije ove promenljive predstavljaju akumuliranu vrednost SDI (tj. stok kapitala koji je rezultat SDI<sup>117</sup>). Podaci za BDP preuzeti su sa EUROSTAT-a i predstavljaju realne vrednosti izražene u evrima.

Naš panel ima 5 jedinica posmatranja. Analizu smo radili na godišnjim i kvartalnim podacima. Godišnji podaci su za period od 1995. godine do 2013. godine (ukupno 19 godina, tj. ukupno 95 opservacija u panelu). Kvartalne serije pokrivaju period od prvog kvartala 1996. do četvrtog kvartala 2013. godine (72 kvartala, ukupno 360 opservacija). Serije izvoza i BDP-a su preuzete kao nedesezonirane, a zatim smo ih desezonirali koristeći TRAMO/SEATS metodu. Takođe, s obzirom na to da podaci za stok SDI nisu dostupni na kvartalnom nivou, dezagregirali smo godišnje podatke koristeći matematičku metodu Boot, Feibes i Lisman, model FD - koji minimizira sumu kvadrata prve diference između sukcesivnih dezagregiranih vrednosti - u programskom paketu ECOTRIM. Svi podaci koje smo koristili u empirijskoj analizi su logaritmovani, tako da ocenjeni koeficijenti uz promenljive predstavljaju elastičnosti.

---

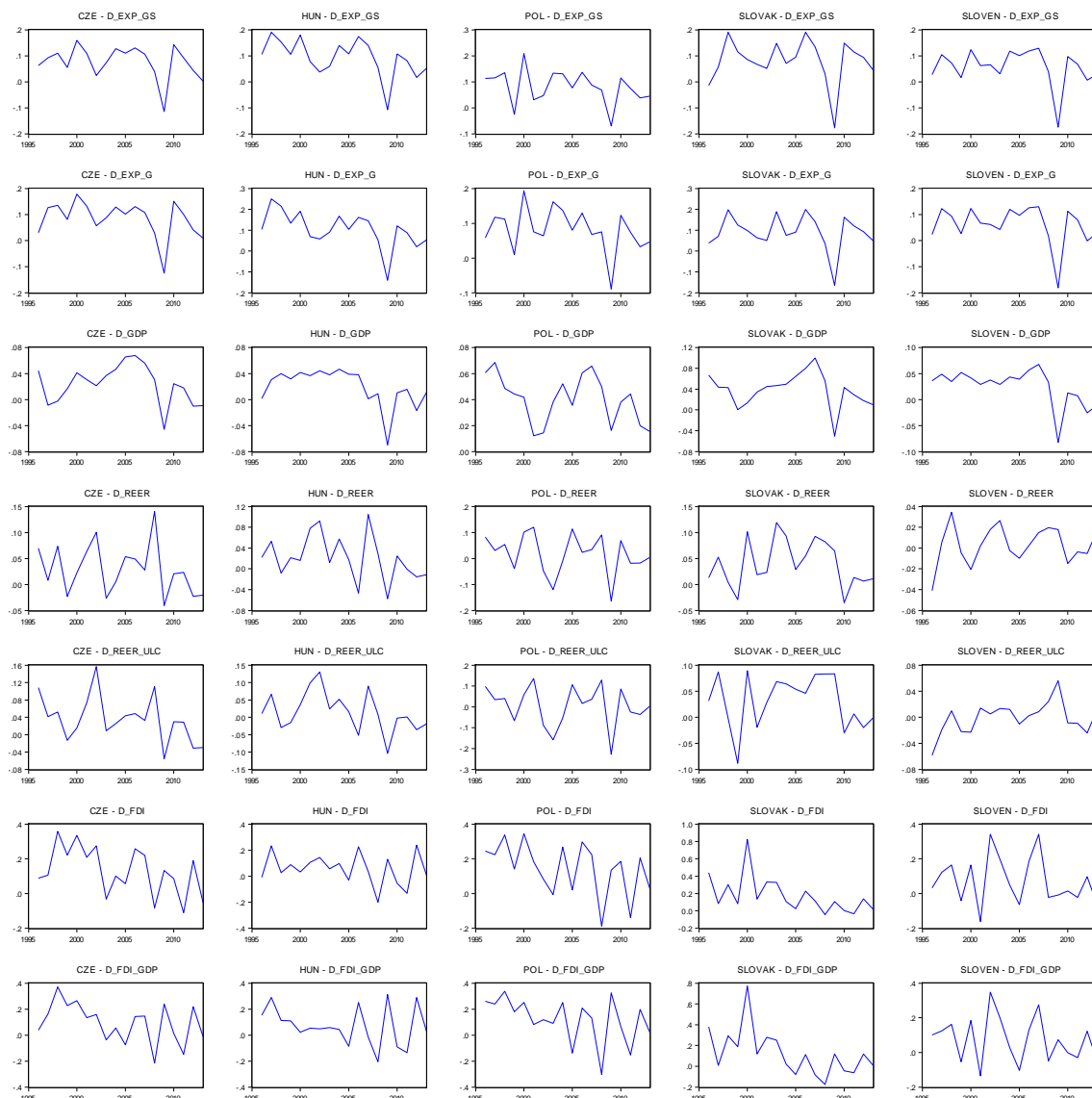
<sup>117</sup> U nastavku teksta ćemo radi jednostavnosti koristiti termin stok SDI.



**Grafikon 2.8 Nivo posmatranih vremenskih serija po zemljama u V5 grupi**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka EUROSTAT-a, UNCTAD-a i SB

Napomena: Skraćenice koje se koriste u imenima prikazanih vremenskih serija CZE - Češka R., HUN- Mađarska, POL-Poljska, SLOVAK-Slovačka, SLOVEN- Slovenija, EXP\_GS - izvoz roba i usluga, EXP\_G - izvoz roba, GDP - bruto domaći proizvod, REER – realni efektivni devizni kurs baziran na indeksu potrošačkih cena izračunat u odnosu na 37 spoljnotrgovinskih partnera, rast predstavlja jačanje domaće valute, REER\_ULC – realni efektivni devizni kurs baziran na indeksu jediničnih troškova rada izračunat u odnosu na 37 spoljnotrgovinskih partnera, rast predstavlja jačanje domaće valute, FDI – vrednost stoka SDI, FDI\_GDP – logaritmovana vrednost procentualnog učešća stoka SDI u bruto domaćem proizvodu.



**Grafikon 2.9 Prva diferencija posmatranih vremenskih serija po zemljama u V5 grupi**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka EUROSTAT-a, UNCTAD-a i SB

Napomena: Skraćenice koje se koriste u imenima prikazanih vremenskih serija CZE - Češka R., HUN- Mađarska, POL-Poljska, SLOVAK-Slovačka, SLOVEN- Slovenija, D\_EXP\_GS – prva diferencija izvoza robe i usluga, D\_EXP\_G – prva diferencija izvoza robe, D\_GDP – prva diferencija bruto domaćeg proizvoda, D\_REER – prva diferencija realnog efektivnog deviznog kursa baziranog na indeksu potrošačkih cena izračunatog u odnosu na 37 spoljnotrgovinskih partnera, rast predstavlja jačanje domaće valute, D\_REER\_ULC – prva diferencija realnog efektivnog deviznog kursa baziranog na indeksu jediničnih troškova rada izračunatog u odnosu na 37 spoljnotrgovinskih partnera, rast predstavlja jačanje domaće valute, D\_FDI – prva diferencija vrednosti stoka SDI, D\_FDI\_GDP – prva diferencija logaritmovane vrednosti procentualnog učešća stoka SDI u bruto domaćem proizvodu.

U sledeće dve tabele dajemo zbirne statistike posmatranih promenljivih za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima:

**Tabela 2.3 Zbirne statistike za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u V5 zemljama**

Varijabla	Oznaka	Broj opservacija	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Min	Max
Izvoz roba i usluga	exp_gs_sa	360	9.24	0.73	7.68	10.54
	exp_gs	95	10.58	0.74	9.07	11.91
Izvoz roba	exp_g_sa	360	9.05	0.75	7.41	10.36
	exp_g	95	10.39	0.77	8.81	11.72
BDP	gdp_sa	360	9.81	0.79	8.50	11.34
	gdp	95	11.18	0.80	9.88	12.72
Realni efektivni devizni kurs (IPC)	reer_37	360	4.58	0.17	4.16	4.91
	reer	95	4.56	0.17	4.18	4.90
Realni efektivni devizni kurs (JTR)	reer_ulc_37	360	4.58	0.17	4.14	4.90
	reer_ulc	95	4.56	0.17	4.09	4.90
Učešće SDI u BDP-u	fdi_gdp	360	3.52	0.64	1.80	4.45
	fdi_gdp	95	3.49	0.68	1.73	4.45
SDI	fdi	95	10.09	1.14	7.42	11.94

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Nastavak \_sa u imenu promenljive označava da su podaci desezonirani, IPC je indeks potrošačkih cena a JTR jedinični troškovi rada. Podaci sa 360 opservacija su kvartalni, sa 95 opservacija su godišnji. Kod kvartalnog panela smo za SDI koristili samo promenljivu SDI/BDP, koju smo izveli iz godišnjih podataka matematičkom metodom dezagregiranja.

**Tabela 2.4 Zbirne statistike po zemljama za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u V5 grupi**

Država	Broj opservacija	Izvoz roba i usluga		Izvoz roba		BDP		Devizni kurs (IPC)		Devizni kurs (JTR)		SDI/BDP		SDI	
		Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija
Češka	72	9.62	0.43	9.43	0.47	10.13	0.16	4.60	0.18	4.55	0.21	3.72	0.50	-	-
Mađarska	72	9.49	0.49	9.28	0.54	9.91	0.13	4.52	0.15	4.47	0.15	4.02	0.28	-	-
Poljska	72	9.93	0.43	9.73	0.46	11.02	0.21	4.58	0.10	4.63	0.08	3.23	0.59	-	-
Slovačka	72	8.83	0.46	8.69	0.50	9.16	0.22	4.57	0.27	4.61	0.21	3.64	0.72	-	-
Slovenija	72	8.31	0.34	8.10	0.35	8.82	0.16	4.61	0.03	4.63	0.04	2.98	0.43	-	-
<b>Ukupno</b>	<b>360</b>	<b>9.24</b>	<b>0.73</b>	<b>9.05</b>	<b>0.75</b>	<b>9.81</b>	<b>0.79</b>	<b>4.58</b>	<b>0.17</b>	<b>4.58</b>	<b>0.17</b>	<b>3.52</b>	<b>0.64</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Češka	19	10.97	0.46	10.77	0.51	11.51	0.17	4.58	0.19	4.52	0.23	3.69	0.55	10.57	0.82
Mađarska	19	10.83	0.54	10.60	0.60	11.28	0.14	4.51	0.16	4.45	0.15	4.00	0.33	10.68	0.34
Poljska	19	11.28	0.47	11.07	0.50	12.39	0.23	4.56	0.11	4.63	0.08	3.19	0.66	10.99	0.81
Slovačka	19	10.17	0.49	10.03	0.54	10.53	0.24	4.55	0.28	4.59	0.22	3.59	0.79	9.56	1.08
Slovenija	19	9.66	0.36	9.45	0.38	10.19	0.17	4.61	0.03	4.63	0.04	2.96	0.46	8.65	0.50
<b>Ukupno</b>	<b>95</b>	<b>10.58</b>	<b>0.74</b>	<b>10.39</b>	<b>0.77</b>	<b>11.18</b>	<b>0.80</b>	<b>4.56</b>	<b>0.17</b>	<b>4.56</b>	<b>0.17</b>	<b>3.49</b>	<b>0.68</b>	<b>10.09</b>	<b>1.14</b>

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: IPC je indeks potrošačkih cena a JTR jedinični troškovi rada. Podaci sa 72 opservacija (360 ukupno) su kvartalni, sa 19 opservacija (95 ukupno) su godišnji. Kod kvartalnog panela smo za SDI koristili samo promenljivu SDI/BDP, koju smo izveli iz godišnjih podataka matematičkom metodom dezagregiranja.

S obzirom na to da moć testova jediničnog korena može da bude narušena u slučaju kratkih vremenskih serija<sup>118</sup> (što se kod nas odnosi na serije godišnjih vrednosti promenljivih), a da ocenjujemo relacije u panelu, za sve posmatrane serije koristimo veći broj različitih testova jediničnog korena u panelu za posmatranih pet zemalja. U sledeće

<sup>118</sup> Pierse i Shell (1999), navedeno prema Christopoulos and Tsionas (2004).



dve tabele prikazujemo rezultate primenjenih testova za nivo i prvu diferencu za godišnje i kvartalne podatke, respektivno.

**Tabela 2.5 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za nivo posmatranih promenljivih, panel sa godišnjim podacima u V5 zemljama**

	exp_gs	exp_g	gdp	reer	reer_ulc	fdi	fdi_gdp
LLC lags (aic 2)	0.0003**	0.0002**	0.0091**	0.0896*	0.0277**	0.0000**	0.0000**
LLC trend lags (aic 2)	0.2128	0.3243	0.7896	0.1076	0.0976*	0.1567	0.0001**
HT	0.9214	0.9087	0.9175	0.8363	0.6492	0.7570	0.4829
HT trend	0.6838	0.9147	0.9978	0.1832	0.4416	0.9651	0.9229
BREITUNG	1.0000	1.0000	1.0000	0.9861	0.9111	0.9996	0.9943
BREITUNG trend	0.7489	0.8652	0.9970	0.5460	0.8315	0.9297	0.8109
BREITUNG lags 2	0.9581	0.9344	0.6869	0.9219	0.4627	0.7844	0.8053
BREITUNG trend lags 2	0.8410	0.8844	0.7549	0.7741	0.6093	0.8699	0.6967
IPS	0.5001	0.3514	0.3337	0.5789	0.1964	0.0819*	0.0204**
IPS trend	0.4438	0.7137	0.9791	0.0749*	0.2341	0.5986	0.1340
IPS lags (aic 2)	0.4970	0.3836	0.5618	0.7007	0.1802	0.0061**	0.0000**
IPS trend lags (aic 2)	0.9458	0.9886	0.9798	0.2985	0.6684	0.9664	0.0161**
FISHER dfuller lags(1)	0.5713	0.1198	0.6961	0.7167	0.3085	0.0030**	0.0000**
FISHER trend dfuller lags (1)	0.9257	0.9393	0.8584	0.0496**	0.7554	0.9706	0.2374
HADRI	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI trend	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI kernel (bartlet 3)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI trend kernel (bartlet 3)	0.0000**	0.0000**	0.0006*	0.0021**	0.0006**	0.0000**	0.0000**
MADDALA i WU (lags 2)	0.5990	0.2350	0.7210	0.8460	0.5390	0.0000**	0.0000**
MADDALA i WU trend (lags 2)	1.0000	1.0000	0.9970	0.8680	0.7370	1.0000	0.0000**
PESARAN (lags 2)	0.2350	0.6820	0.8170	0.1570	0.2070	0.6480	0.8020
PESARAN trend (lags 2)	0.2040	0.6930	0.9920	0.6980	0.5840	0.9180	0.6390

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: oznake korišćene u tabeli su LLC za Levin, Lin, Ču test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 2 docnje, HT za Hadri Cavalis test, IPS za Im, Peseran, Šin test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 2 docnje, za Fišerov test prikazane vrednosti  $p_m$  (modifikovana inverzna hi na kvadrat statistika), za Hadrijev test prikazane izračunate vrednosti za bez i sa ograničenjem za širinu Bartletovog prozora docnje na 3, Madala, Vu i Peseranov test prikazane vrednosti p statistike na 2. docnji \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%.

**Tabela 2.6 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za prvu diferencu posmatranih promenljivih, panel sa godišnjim podacima u V5 zemljama**

	exp_gs	exp_g	gdp	reer	reer_ulc	fdi	fdi_gdp
LLC lags (aic1)	0.0000**	0.0000**	0.0002**	0.0000**	-	0.0000**	-
HT	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
BREITUNG	0.0000**	0.0000**	0.0003**	0.0004**	0.0014**	0.0009**	0.0000**
BREITUNG lags (1)	0.0003**	0.0036**	0.0102**	0.0000**	0.0009**	0.0000**	0.0012**
IPS	0.0000**	0.0000**	0.0083**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-
IPS lags (aic 1)	0.0000**	0.0000**	0.0070**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
FISHER dfuller lags(0)	0.0000**	0.0000**	0.0019**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI	-	-	-	-	-	-	-
MADDALA i WU (lags 1)	0.0000**	0.0000**	0.0950*	0.0000**	0.0000**	0.0100**	-
PESARAN (lags 1)	0.0000**	0.0010**	0.2420	0.0000**	0.0240**	0.0000**	0.0000**

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: oznake korišćene u tabeli su LLC za Levin, Lin, Ču test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 1 docnjom, HT za Hadri Cavalis test, IPS za Im, Peseran, Šin test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 1 docnjom, za Fišerov test prikazane vrednosti  $p_m$  (modifikovana inverzna hi na kvadrat statistika), Madala, Vu i Peseranov test prikazane vrednosti p statistike na 1. docnji \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%.

**Tabela 2.7 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za nivo posmatranih promjenljivih, panel sa kvartalnim podacima u V5 zemljama**

	exp_gs_sa	exp_g_sa	gdp_sa	reer_37	reer_ulc	fdi_gdp
LLC lags (aic 4)	0.0008**	0.0001**	0.0052**	0.0385**	0.0952*	0.0000**
LLC trend lags (aic 4)	0.1490	0.0724*	0.4970	0.5229	0.5568	0.0106**
HT	0.8846	0.8681	0.9223	0.7799	0.6795	0.6314
HT trend	0.0819*	0.5713	0.9935	0.2093	0.8116	0.9942
BREITUNG	1.0000	1.0000	1.0000	0.9866	0.9634	1.0000
BREITUNG trend	0.7449	0.8581	0.9997	0.2837	0.8418	1.0000
BREITUNG lags 4	0.9986	0.9984	0.9834	0.9170	0.7417	0.9939
BREITUNG trend lags 4	0.5368	0.7393	0.7008	0.4646	0.6780	0.9721
IPS	0.4001	0.2195	0.2914	0.5050	0.4697	0.0000**
IPS trend	0.0678*	0.1606	0.9550	0.0854*	0.4698	0.4392
IPS lags (aic 4)	0.6359	0.3741	0.6220	0.4499	0.2996	0.0001**
IPS trend lags (aic 4)	0.7699	0.8496	0.8901	0.6178	0.7499	0.4313
FISHER dfuller lags(4)	0.6172	0.1866	0.6130	0.7804	0.5023	0.0000**
FISHER trend dfuller lags (4)	0.7857	0.8295	0.9279	0.4163	0.7040	0.3217
HADRI	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI trend	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI kernel (bartlet 3)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI trend kernel (bartlet 3)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
MADDALA i WU (lags 4)	0.5640	0.1740	0.5590	0.7680	0.4430	0.0000**
MADDALA i WU trend (lags 4)	0.7750	0.8370	0.9680	0.3620	0.6680	0.2800
PESARAN (lags 4)	0.0260**	0.0310**	0.5190	0.0000**	0.0310**	0.6270
PESARAN trend (lags 4)	0.0310**	0.0860*	0.9660	0.0310**	0.5970	0.0680*

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: oznake korišćene u tabeli su LLC za Levin, Lin, Ču test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 4 docnje, HT za Hadri Cavalis test, IPS za Im, Peseran, Šin test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 4 docnje, za Fišerov test prikazane vrednosti pm(modifikovana inverzna hi na kvadrat statistika), Madala, Vu i Pesaranov test prikazane vrednosti p statistike na 4. docnji \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%. oznaka \_sa u nastavku imena promjenljive označava da su podaci za izvoz i BDP desezonirani.

**Tabela 2.8 Rezultati testova jediničnog korena u panelu za prvu diferencu posmatranih promjenljivih, panel sa kvartalnim podacima u V5 zemljama**

	exp_gs_sa	exp_g_sa	gdp_sa	reer_37	reer_ulc_37	fdi_gdp
LLC lags (aic3)	0.0000**	-	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-
HT	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
BREITUNG	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
BREITUNG lags (3)	0.1106	0.0136**	0.2063	0.0001**	0.0001**	0.0000**
IPS	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
IPS lags (aic 3)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
FISHER dfuller lags(3)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HADRI	-	-	-	-	-	-
MADDALA i WU (lags 3)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
PESARAN (lags 3)	-	-	0.0000**	-	0.0000**	0.0000**

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: oznake korišćene u tabeli su LLC za Levin, Lin, Ču test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 3 docnje, HT za Hadri Cavalis test, IPS za Im, Peseran, Šin test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 3 docnje, za Fišerov test prikazane vrednosti pm(modifikovana inverzna hi na kvadrat statistika), Madala, Vu i Pesaranov test prikazane vrednosti p statistike na 3. docnji \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%. oznaka \_sa u nastavku imena promjenljive označava da su podaci za izvoz i BDP desezonirani.

Gotovo svi testovi sugerišu da su posmatrane promenljive integrisane reda jedan, tj. da imaju tačno jedan jedinični koren (što smo dodatno proveravali i potvrdili robusnost ovog nalaza variranjem broja docnji). Zato pristupamo oceni postojanja kointegracione veze među posmatranim promenljivima.

Postojanje kointegracije smo testirali primenom Pedronijevog kointegracionog testa. Takođe smo koristili Kaoov test i Fišerov test, prevashodno za proveru robusnosti zaključaka dobijenih na osnovu Pedronijevog testa. Za ocenjene modele za godišnje i kvartalne podatke, u slučaju izvoza robe i izvoza robe i usluga, sa po dve verzije promenljivih za devizni kurs i SDI, predstavljamo rezultate u Tabela 2.9 i Tabela 2.10. U tabelama su prikazane Pedronijeve t statistike u slučaju godišnjih i kvartalnih podataka u panelu: izvoza, BDP-a, deviznog kursa i SDI. Prikazani su rezultati svih sedam Pedronijevih statistika u četiri varijante: a) sa vremenskim efektima, b) bez vremenskih efekata, c) sa trendom i vremenskim efektima i d) sa trendom i bez vremenskih efekata. Mi pre svega izvodimo zaključke na osnovu rezultata koji uključuju vremenske efekte<sup>119</sup>, koji su nam se prilikom prethodno detaljnog testiranja pokazali kao statistički signifikantni, uz značajne efekte po zemljama. U slučaju godišnjih podataka broj statistika koji upućuje na zaključak da se odbacuje nulta hipoteza o odsustvu kointegracije u varijanti sa vremenskim efektima iznosi 2 ili 3. Vrednosti test statistika zavise od veličine uzorka – tj. zahtevaju veću dimenziju N i T kod panela. U našem istraživanju, panel sa godišnjim podacima ima relativno mali broj opservacija, pa ćemo zaključak o kointegracionoj vezi zasnovati na rezultatima testa dobijenih za panel sa kvartalnim podacima. U ovom slučaju svih sedam Pedronijevih test statistika kada su uključeni vremenski efekti odbacuju nultu hipotezu o odsustvu kointegracije, tj. kointegraciona veza se može snažno potvrditi.

---

<sup>119</sup> Značajni vremenski efekti mogu biti posledica efekata globalne krize, koja se odrazile na sve zemlje sveta, između ostalih i na zemlje koje pripadaju uzorku koji mi posmatramo.

**Tabela 2.9 Pedronijev test kointegracije u panelu, godišnji podaci u V5 zemljama**

Zavisna promenljiva	exp_gs				exp_gs			
	gdp reer_ ulc fdi				gdp reer_ ulc fdi_gdp			
	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	0.873	0.820	-0.102	1.436*	0.722	0.596	-0.056	1.364*
Panel rho	-0.185	0.135	0.589	0.483	-0.079	0.449	0.685	0.625
Panel t	-3.075**	-0.679	-3.648**	-2.496**	-2.777**	-0.160	-3.381**	-2.215**
Panel adf	-0.350	2.434	-2.39	3.346	-1.019	1.886	-0.464	2.373
Group rho	0.863	1.066	1.467	1.501	0.995	1.362	1.506	1.533
Group t	-2.980**	-0.180	-3.409**	-2.194**	-2.598**	0.402	-3.298**	-2.211**
Group adf	-3.504**	2.608	-0.037	0.599	-0.425	2.784	0.794	1.535
Zavisna promenljiva	exp_gs				exp_gs			
	gdp reer fdi				gdp reer fdi_gdp			
	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	1.020	0.712	0.018	1.309*	0.928	0.544	0.047	1.120
Panel rho	-0.031	0.414	0.735	0.681	0.008	0.576	0.744	0.842
Panel t	-2.766**	-0.135	-3.055**	-1.963**	-2.863**	0.098	-3.038**	-1.689**
Panel adf	2.518	1.842	-0.486	3.158	-3.604**	1.564	1.148	4.421
Group rho	0.991	1.337	1.322	1.625	1.091	1.548	1.320	1.728
Group t	-2.844**	0.393	-3.282**	-1.841**	-2.828**	0.744	-3.243**	-1.677**
Group adf	3.345	3.512	0.688	2.932	-0.898	3.546	2.650	4.807
Zavisna promenljiva	exp_g				exp_g			
	gdp reer_ ulc fdi				gdp reer_ ulc fdi_gdp			
	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	0.471	1.038	-0.492	1.519*	0.329	0.862	-0.461	1.481*
Panel rho	0.502	0.051	1.276	0.650	0.482	0.218	1.285	0.700
Panel t	-1.526*	-0.752	-1.896**	-2.148**	-1.506*	-0.421	-1.746**	-2.065**
Panel adf	2.040	0.088	1.673	2.743	2.165	1.471	1.803	-0.476
Group rho	1.562	1.051	1.995	1.588	1.551	1.228	1.979	1.525
Group t	-1.386*	-0.184	-2.044**	-2.009**	-1.214	0.238	-2.081**	-2.234**
Group adf	0.717	0.560	-0.553	1.865	2.342	2.444	-0.166	1.059
Zavisna promenljiva	exp_g				exp_g			
	gdp reer fdi				gdp reer fdi_gdp			
	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	0.539	0.906	-0.522	1.455*	0.405	0.816	-0.485	1.294*
Panel rho	0.570	0.345	1.398	0.757	0.567	0.328	1.435	0.802
Panel t	-1.378*	-0.241	-1.51*	-1.935**	-1.476*	-0.263	-1.235	-1.846**
Panel adf	-1.155	0.776	1.913	2.629	1.866	0.050	1.069	2.336
Group rho	1.669	1.297	1.768	1.636	1.668	1.324	1.844	1.627
Group t	-1.322*	0.318	-2.729**	-1.765**	-1.425*	0.375	-2.468**	-1.742**
Group adf	-0.720	2.270	1.624	3.358	3.837	2.679	-0.027	1.718

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: U tabeli su date t vrednosti statistike testa. td je oznaka za rezultate sa uključenim vremenskim efektima. \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%.

**Tabela 2.10 Pedronijev test kointegracije u panelu, kvartalni podaci u V5 zemljama**

Zavisna promenljiva	exp_gs_sa				exp_gs_sa			
Objašnjavajuće promenljive	gdp_sa reer_ulc_37 fdi_gdp				gdp_sa reer_37 fdi_gdp			
	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	2.586**	-0.145	2.781**	2.071**	2.692**	-0.026	2.473**	2.124**
Panel rho	-4.515**	0.356	-6.061**	-1.684**	-4.669**	0.101	-5.983**	-1.692**
Panel t	-4.988**	0.0560	-7.640**	-2.469**	-5.190**	-0.110	-7.403**	-2.439**
Panel adf	-3.853**	-0.299	-7.304**	-2.898**	-5.014**	0.273	-7.016**	-1.291*
Group rho	-5.985**	-0.947	-6.655**	-1.359*	-5.871**	-0.850	-6.458**	-1.348*
Group t	-7.06**	-1.150	-8.858**	-2.376**	-7.015**	-0.997	-8.375**	-2.278**
Group adf	-5.733**	-1.332*	-7.793**	-2.714**	-6.639**	0.271	-7.428**	-1.001
Zavisna promenljiva	exp_g_sa				exp_g_sa			
Objašnjavajuće promenljive	gdp_sa reer_ulc_37 fdi_gdp				gdp_sa reer_37 fdi_gdp			
	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	1.670**	0.192	1.809**	1.204	1.688**	0.244	1.770**	1.145
Panel rho	-3.338**	0.059	-4.150**	-1.023	-3.327**	-0.072	-4.302**	-0.938
Panel t	-3.764**	-0.139	-5.415**	-1.689**	-3.833**	-0.218	-5.466**	-1.557*
Panel adf	-4.385**	0.600	-4.957**	-0.501	-4.096**	0.042	-4.955**	-0.345
Group rho	-3.751**	0.347	-4.255**	-0.292	-3.555**	0.470	-4.295**	-0.201
Group t	-4.868**	-0.070	-6.095**	-1.324*	-4.752**	0.064	-6.002**	-1.147
Group adf	-5.224**	1.117	-5.293**	-0.516	-5.113**	0.475	-5.216**	-0.272

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: U tabeli su date t vrednosti statistike testa. td je oznaka za rezultate sa uključenim vremenskim efektima, a oznaka \_sa na kraju naziva promenljivih ukazuje da su u pitanju desezonirani podaci. \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%.

U cilju dalje provere kointegracione veze primenili smo još dva testa – Kaoov test i Fišerov test na našim panel podacima. Rezultati su dati u Tabela 2.11, a detaljniji prikaz nalazi se u tabelama u Prilogu. U slučaju Kaoovog testa prilikom izbora docnji korišćen je Švarcov informacioni kriterijum. Dugoročna kovarijaciona matrica je dobijena primenom Njui-Vestove ocene sa Bartletovim prozorom docnje. Za Fišerov test smo varirali broj docnji za prve diference endogenih varijabli koje uključujemo prilikom određivanja broja kointegracionih vektora u modelu. Dominantan broj statistika Fišerovog testa upućuje na jednu kointegracionu vezu kod posmatranih modela. Rezultati Kaoovog testa snažno ukazuju da se nultu hipoteza o nepostojanju kointegracije može odbaciti sa visokom pouzdanošću i u slučaju manjeg (sa godišnjim podacima) i većeg uzorka (sa kvartalnim podacima) koje posmatramo.

**Tabela 2.11 Kaoov i Fišerov test kointegracije u panelu u V5 zemljama**

Promenljive u modelu	Kao ADF		Fisher		
	t-statistika	p vrednost	broj docnji prve dif. endogenih pr.	bez trenda	sa trendom
Godišnji podaci					
exp_gs, gdp, reer_ulc, fdi	-1.6821	0.0463**	0	1	1
			1	1	2
exp_gs, gdp, reer_ulc, fdi_gdp	-1.9870	0.0235**	0	1	1
			1	1	2
exp_gs, gdp, reer, fdi	-1.8291	0.0337**	0	1	1
			1	>3	2
exp_gs, gdp, reer, fdi_gdp	-2.1102	0.0174**	0	1	1
			1	1	2
exp_g, gdp, reer_ulc, fdi	-2.4920	0.0064**	0	1	1
			1	1	2
exp_g, gdp, reer_ulc, fdi_gdp	-2.1947	0.0141**	0	1	1
			1	1	2
exp_g, gdp, reer, fdi	-2.6573	0.0039**	0	1	1
			1	>3	2
exp_g, gdp, reer, fdi_gdp	-2.4362	0.0074**	0	1	2
			1	1	2
Kvartalni podaci					
exp_gs_sa, gdp_sa, reer_ulc_37, fdi_gdp	-1.9787	0.0239**	2	1	1
			3	1	1
exp_gs_sa, gdp_sa, reer_37, fdi_gdp	-2.1357	0.0163**	2	1	1
			3	1	1
exp_g_sa, gdp_sa, reer_ulc_37, fdi_gdp	-2.2967	0.0108**	2	1	1
			3	1	1
exp_g_sa, gdp_sa, reer_37, fdi_gdp	-2.5331	0.0057**	2	1	1
			3	1	1

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: U tabeli za slučaj Kaoovog testa su date vrednosti statistike testa. U slučaju Fišerovog testa u prvoj koloni je naveden broj docnji prve diference endogenih promenljivih, u drugoj i trećoj koloni broj kointegracionih vektora koji ovaj test sugerise na osnovu statistike maksimalne kritične vrednosti uz statističku značajnost na nivou od 5%. Detaljni rezultati Fišerovog testa dati su u Prilogu.

### 2.3.3 Rezultati istraživanja

Koristeći MG metode ocenjivanja (za detaljno objašnjenje primenjene metoda ocenjivanja v. deo 2.3.1.3) koje dozvoljavaju heterogenost parametara uz regresore za različite jedinice posmatranja (zemlje) u panelu za slučajeve kada je zavisna promenljiva izvoz robe i usluga ili izvoz robe, sa vremenskim trendom i bez vremenskog trenda u kointegracionoj jednačini, za panel sa godišnjim i kvartalnim podacima, ocenili smo jednačine. Vrednosti koeficijenata uz tri objašnjavajuće promenljive u modelu: BDP, REER (bilo da je devizni kurs koji je baziran na indeksu potrošačkih cena ili na jediničnim troškovima rada) i SDI (bilo da su izražene u evrima ili kao procenat BDP-a) prikazane

su u Tabela 2.12 i Tabela 2.13. Rezultati ukazuju da su dobijene ocene sa pravim znakom i da su signifikantne.

U Tabela 2.12, u delu A, prikazane su ocene regresionih parametara uz objašnjavajuće promenljive u jednačinama kada je zavisna promenljiva izvoz robe i usluga. U svim jednačinama su regresioni koeficijenti statistički značajni i ispravnog su znaka. Ocene su dobijene MG metodom, što znači da se dozvoljava heterogenost koeficijenata između jedinica posmatranja. Ocenjeni su modeli bez trenda (jednačine 1 i 3) i sa trendom (jednačine 2, 4-7). U zavisnosti od toga da li je panel sa posmatranih pet zemalja (N=5) sa kvartalnim (T=72) ili godišnjim (T=19) podacima broj opservacija je 360 ili 95, respektivno. Jednačine smo naizmenično ocenjivali uključivanjem podataka za realni efektivni devizni kurs, kada je on izračunat na bazi indeksa potrošačkih cena (IPC) ili na bazi jediničnih troškova rada (JTR). Ocene u oba slučaja su prikazane u Tabela 2.12. Takođe dve varijante SDI su korišćene prilikom ocene izvoznih funkcija u panelu sa godišnjim podacima (SDI u evrima ili učešće SDI u BDP-u), dok u panelu sa kvartalnim podacima smo samo koristili SDI/BDP<sup>120</sup>.

U varijanti kada trend nije deo kointegracione jednačine u posmatranih pet zemalja: Češke, Mađarske, Poljske, Slovačke i Slovenije, rast BDP-a od 1% će uticati na rast izvoza u rasponu od 2,07 do 2,13%. Ocene ukazuju da ukoliko realni devizni kurs baziran na JTR apresira za 1% (tj. dođe do pada troškovne konkurentnosti) to će uticati na smanjenje izvoza za 0,34-0,54%. Veći stok SDI u zemlji za 1% će doprineti rastu izvoza za 0,30%, dok ako se poveća učešće stoka SDI u BDP-u za 1% izvoz će se povećati za 0,32%.

Kada uključimo trend u kointegracionu jednačinu rezultati ukazuju da rast BDP-a od 1% povećava izvoz za 1,20-1,57%. Apresijacija realnog kursa koji je baziran na JTR (tj. narušavanje troškovne konkurentnosti) će smanjiti izvoz za 0,37-0,38%, dok će apresijacija kursa baziranog na IPC (pad cenovne konkurentnosti) uticati na smanjenje izvoza za 0,21-0,44%. Veći stok SDI u evrima za 1% povećava izvoz za 0,11-0,13%, dok

---

<sup>120</sup> Kvartalni podaci za SDI/BDP izvedeni su dezagregiranjem raspoloživih godišnjih podataka, u programskom paketu ECOTRIM (v. deo 2.3.2 doktorata, gde se daje detaljan opis korišćenih podataka).

porast učešća SDI u BDP-u će dovesti do rasta izvoza za 0,11-0,14%. Da trend čini deo kointegracionog prostora u izvoznjoj jednačini, sa značajnim pozitivnim koeficijentom, znači da su postojali još neki pozadinski efekti koji nisu obuhvaćeni standardnim promenljivima (BDP, REER i SDI) koji su doprinili porastu eksterne konkurentnosti. To mogu da budu npr. efekti prelivanja (engl. *spill-over effects*), neka institucijalna poboljšanja - poboljšanja administrativnih procedura, povećana politička stabilnost i dr.

Veoma slične ocene dobijene su i u jednačinama kada je zavisna promenljiva izvoz robe u svim navedenim varijantama – sa i bez trenda, u slučaju kada je devizni kurs promena cenovne ili troškovne konkurentnosti, u slučaju kada je SDI stok izražen u evrima ili kao deo BDP-a, u slučaju godišnjih ili kvartalnih podataka u panelu (Tabela 2.13). Modeli bez trenda prikazani su jednačinama 1 i 2, dok su jednačine 3-8 sa uključenim vremenskim trendom.

Bez vremenskog trenda u kointegracionoj jednačini u ovih pet zemalja jednogodišnje povećanje BDP-a doprinosi rastu izvoza za 2,08 do 2,14%. Smanjenje troškovne konkurentnosti za 1% smanjuje izvoz za 0,39-0,61%. Porast kumulativnog evro iznosa SDI u zemlji za 1% će povećati izvoz za 0,35%, dok će rast učešća SDI u BDP-u za 1% povećati izvoz za 0,40%.

Kada je trend deo kointegracione jednačine, rast BDP-a od 1% povećava izvoz u rasponu od 1,16 do 1,50%. Apresijacija realnog kursa baziranog na JTR (tj. pad troškovne konkurentnosti) će smanjiti izvoz za 0,33-0,45%. Takođe, jačanje domaće valute koje ukazuje na pad cenovne konkurentnosti doprinosi smanjenju izvoza za 0,28-0,51%. Porast EUR stoka SDI za 1% dovodi do rasta izvoza za 0,17-0,19%, dok porast učešća SDI u BDP-u doprinosi da se izvezena količina poveća za 0,16-0,22%.

Rezultati detaljne analize rezidua nalaze se u delu B Tabela 2.12 i Tabela 2.13. Prikazane su pojedine osnovne karakteristike jednačina, kao što su broj opservacija, broj statistički značajnih trendova u modelu na nivou značajnosti od 5% i koren srednje kvadratne greške (RMSE). Vrednosti RMSE pokazuju meru prilagođenosti - u kojoj meri model odgovara



realnim opservacijama (engl. *goodness of fit*), tj. predstavlja meru odstupanja modeliranih od stvarnih vrednosti. Stoga, male vrednosti koje su dobijene ukazuju da su naši modeli adekvatne preciznosti. Ocenili smo i parametar prilagođavanja (u tabeli označen sa ECM (-1)). Ovaj parametar pokazuje brzinu vraćanja sistema dugoročnoj ravnoteži. Parametar je negativnog znaka i značajan, što dodatno potvrđuje kointegrisanost serija. Dalje, testirali smo stacionarnost reziduala nakon ocenjivanja. Korišćen je veliki broj testova jediničnog korena. Najveći broj testova sugerise stacionarnost reziduala. Iako se u pojedinim slučajevima javlja rezultat nestacionarnosti, naglasak stavljamo na LLC, HT i Brejtung test, imajući u vidu da jedino oni omogućavaju isključivanje konstante prilikom testiranja - što je ispravan postupak kada se određuje nivo integrisanosti serija reziduala. Ova tri testa (LLC, HT i Brejtung) nedvosmisleno sugerisu stacionarnost podataka. Stacionarnost reziduala koju smo dobili je veoma važan rezultat jer predstavlja još jednu potvrdu da su posmatrane četiri promenljive (izvoz, BDP, devizni kurs i SDI) kointegrisane, tj. da postoji dugoročna veza između njih. Stoga, možemo da zaključimo da BDP, devizni kurs i SDI objašnjavaju kretanje izvoza u slučaju posmatrane grupe zemalja.

Nulta hipoteza Shapiro-Wilk i Shapiro-Francia testova je da su podaci normalno raspoređeni. U slučaju jednačina kada je zavisna promenljiva izvoz robe i usluga osim kod treće jednačine, gde oba testa odbacuju  $H_0$ , u svim ostalim jednačinama testovi sugerisu da reziduali prate normalnu raspodelu. Vuldrudž i Arelano-Bond testovi za testiranje autokorelacije imaju nultu hipotezu definisanu kao odsustvo serijske autokorelacije. Prema Arelano-Bond testu ne odbacuje se  $H_0$  kod serija reziduala svih posmatranih jednačina na docnji 2 (kod godišnjih podataka), odnosno 4 (kod kvartalnih), dok prema Vuldrudžovom rezultati su u manjoj meri jednoznačni u korist tvrdnje o odsustvu autokorelacije. CD je oznaka za test međuzavisnosti između podataka panela, gde rezultati ukazuju da možemo da odbacimo nultu hipotezu da su podaci između jedinica posmatranja u panelu nezavisni.  $R^2$  smo izračunali kao kvadrat koeficijenta korelacije između stvarne i ocenjene vrednosti izvoza<sup>121</sup>. U slučaju izvoznih funkcija, gde je izvoz definisan kao realna vrednost roba i usluga,  $R^2$  je znatno visok (0,81-0,90) što ukazuje da je između 81-90% varijacija zavisne promenljive objašnjeno modelom.

---

<sup>121</sup> V. npr. Mitze and Matz (2013).

**Tabela 2.12 Izvoz robe i usluga - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom MG metoda u V5 zemljama**

OCENE	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
<b>A</b>							
Zavisna promenljiva	Izvoz robe i usluga						
Objašnjavajuće promenljive							
BDP	2.07 [6.70**]	1.57 [18.02**]	2.13 [3.91**]	1.42 [4.79**]	1.42 [34.97**]	1.30 [7.36**]	1.20 [5.81**]
REER (IPC)					-0.44 [2.28**]	-0.21 [1.47*]	-0.42 [2.82**]
REER (JTR)	-0.34 [1.71*]	-0.38 [3.03**]	-0.54 [1.47*]	-0.37 [1.77*]			
SDI			0.30 [3.68**]	0.11 [2.70**]			0.13 [4.11**]
SDI/GDP	0.32 [3.27**]	0.11 [1.80*]			0.14 [3.08**]	0.11 [2.24**]	
TREND		0.01 [3.68**]		0.03 [6.06**]	0.01 [4.29**]	0.04 [8.08**]	0.04 [5.68**]
<b>B</b>							
Broj opservacija	360	360	95	95	360	95	95
Broj statistički značajnih trendova		4		4	4	3	3
RMSE	0.07	0.05	0.07	0.04	0.05	0.04	0.04
ECM (-1)	-0.18 [5.91**]	-0.39 [9.66**]	-0.29 [3.36**]	-0.72 [6.22**]	-0.39 [9.84**]	-0.72 [6.94**]	-0.72 [7.00**]
LLC	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
LLC (AIC lags 2/lags 4)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
HT	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Breitung	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Breitung lags 2/lags 4	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Maddala and Wu lags 2/lags 4	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Maddala and Wu, trend lags 2/lags 4	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)
Pesaran, lags 2/lags 4	I(0)	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)
Pesaran, trend lags 2/lags 4	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)
Fisher	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Fisher, trend	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)
Shapiro-Wilk W test	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>
Shapiro-Francia W' test	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>
Wooldridge test	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
Arellano-Bond test, lags 2/lags 4	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>
CD	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
R <sup>2</sup>	0.84	0.87	0.81	0.87	0.88	0.90	0.89

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Tabela ima dva dela: A i B. U delu A prikazane su ocene regresionih parametara uz objašnjavajuće promenljive u jednačinama kada je zavisna promenljiva izvoz robe i usluga. U zagradama ispod ocena regresionih koeficijenata date su apsolutne vrednosti t statistike. Simboli koji se nalaze pored t-vrednosti \*\*, \*, \*' ukazuju na nivo značajnosti 5%,10% i 15%, respektivno. U delu B prikazane su pojedine osnovne karakteristike jednačina i rezultati analize reziduala. RMSE pokazuje vrednost korena srednje kvadratne greške. Oznake I(0) i I(1) pokazuju nivo integrisanosti serije reziduala dobijenih iz odgovarajuće jednačine, na nivou značajnosti 5% i 10%, gde je kod testova jediničnog korena LLC, HT i Breitung isključena konstanta. Oznake lags 2/lags 4 označavaju broj doznji prve diference reziduala za panel sa godišnjim i kvartalnim podacima, respektivno. Shapiro-Wilk i Shapiro-Francia su testovi

normalnosti gde  $H_0$ : normalna raspodela, nivo značajnosti 5%. Wooldridge i Arellano-Bond (primenjen na rezidualne dobijene nakon AB metode ocenjivanja) su testovi autokorelacije gde je  $H_0$ : odsustvo autokorelacije, nivo značajnosti 5%. CD je oznaka za test međuzavisnosti između podataka panela, gde je  $H_0$ : nezavisnost podataka, nivo značajnosti 5%.  $R^2$  je izračunat kao kvadrat koeficijenta korelacije između stvarne i ocenjene vrednosti izvoza.

Testovi sugerišu gotovo identične zaključke kada se ocenjuju jednačine gde je zavisna promenljiva izvoz robe. Parametar ECM je negativnog znaka i značajan u svim jednačinama, ukazujući na kointegrisanost. Potvrđuje se stacionarnost reziduala na osnovu velikog broja testova jediničnog korena. Ipak, normalnost podataka se narušava u pojedinim slučajevima, a odsustvo autokorelacije se potvrđuje u znatno manjem broju jednačina. Uzimajući ovo u obzir, ukazujemo da su modeli sa izvozom roba i usluga kao zavisnom promenljivom sa boljim osobinama. U slučaju jednačina gde je izvoz robe zavisna varijabla takođe je dobijen visok  $R^2$  – koji smo izračunali kao kvadrat koeficijenta korelacije procenjene i stvarne vrednosti robnog izvoza - između 78% do 90%.

Stoga, istraživanjem pet evropskih zemalja: Češke, Mađarske, Poljske, Slovačke i Slovenije, na osnovu analize izvoznih funkcija za period od 1995. do 2013. godine, možemo zaključiti da na dugi rok izvoz raste podstaknut rastom domaće proizvodnje, poboljšanjem eksterne konkurentnosti i prilivom stranog kapitala.

Kako bi proverili robusnost naših rezultata ocenjujemo izvozne funkcije koristeći još jednu metodu: ocene srednje vrednosti zajedničkih koreliranih efekata (engl. *Common Correlated Effects Mean Group* – CCEMG ocena, Pesaran 2006). S obzirom na to da naši rezultati ukazuju na postojanje određene vrste tzv. „skrivenih“/ „pozadinskih“ efekata tako što se dobija značajna međuzavisnost podataka između jedinica posmatranja u panelu (reziduali dobijenih iz ocenjenih jednačina međusobno povezani između Češke, Mađarske, Poljske, Slovačke i Slovenije, v. CD test u Tabela 2.12 i Tabela 2.13), opredelili smo se da jednačine ocenimo i ovom metodom, koja uzima ovaj problem u obzir prilikom ocenjivanja.

**Tabela 2.13 Izvoz robe - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom MG metoda u V5 zemljama**

OCENE	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
<b>A</b>								
Zavisna promenljiva	Izvoz robe							
Objašnjavajuće promenljive								
BDP	2.08 [5.68**]	2.14 [3.27**]	1.39 [7.52**]	1.27 [3.44**]	1.50 [6.59**]	1.47 [3.59**]	1.16 [2.81**]	1.36 [2.76**]
REER (IPC)			-0.51 [2.24**]	-0.28 [1.54*]			-0.51 [3.02**]	
REER (JTR)	-0.39 [2.59**]	-0.61 [1.76*]			-0.45 [3.16**]	-0.33 [1.68*]		-0.45 [2.26**]
SDI		0.35 [4.17**]					0.19 [3.68**]	0.17 [2.95**]
SDI/GDP	0.40 [3.62**]		0.22 [3.14**]	0.17 [2.55**]	0.20 [2.35**]	0.16 [2.19**]		
TREND			0.01 [9.75**]	0.04 [5.75**]	0.01 [7.98**]	0.04 [6.68**]	0.04 [6.08**]	0.04 [7.76**]
<b>B</b>								
Broj opservacija	360	95	360	95	360	95	95	95
Broj statistički značajnih trendova			4	4	4	4	4	4
RMSE	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ECM (-1)	-0.16 [5.59**]	-0.32 [3.43**]	-0.32 [8.94**]	-0.71 [6.97**]	-0.32 [8.62**]	-0.70 [6.38**]	-0.66 [6.55**]	-0.66 [6.01**]
LLC	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
LLC (AIC lags 2/lags 4)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
HT	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Breitung	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Breitung lags 2/lags 4	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Maddala and Wu lags 2/lags 4	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Maddala and Wu, trend lags 2/lags 4	I(1)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)
Pesaran, lags 2/lags 4	I(0)	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)
Pesaran, trend lags 2/lags 4	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)
Fisher	I(0)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Fisher, trend	I(1)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)
Shapiro-Wilk W test	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>
Shapiro-Francia W' test	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>
Wooldridge test	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
Arellano-Bond test, lags 2/lags 4	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
CD	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
R <sup>2</sup>	0.82	0.78	0.88	0.90	0.87	0.87	0.88	0.86

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Tabela ima dva dela: A i B. U delu A prikazane su ocene regresionih parametara uz objašnjavajuće promenljive u jednačinama kada je zavisna promenljiva izvoz robe. U zagradama ispod ocena regresionih koeficijenata date su apsolutne vrednosti t statistike. Simboli koji se nalaze pored t-vrednosti \*\*, \*, \*' ukazuju na nivo značajnosti 5%, 10% i 15%, respektivno. U delu B prikazane su pojedine osnovne karakteristike jednačina i rezultati analize reziduala. RMSE pokazuje vrednost korena srednje kvadratne greške. Oznake I(0) i I(1) pokazuju nivo integrisanosti serije reziduala dobijenih iz odgovarajuće jednačine na nivou značajnosti 5% i 10%, gde je kod testova jediničnog korena LLC, HT i Breitung isključena konstanta. Oznake lags 2/lags 4 označavaju broj doznji prve diference reziduala za panel sa godišnjim i kvartalnim podacima, respektivno. Shapiro-Wilk i Shapiro-Francia su testovi normalnosti gde H<sub>0</sub>: normalna raspodela, nivo značajnosti 5%. Wooldridge i Arellano-Bond (primenjen na rezidualne dobijene nakon AB metode ocenjivanja) su testovi autokorelacije gde je H<sub>0</sub>: odsustvo autokorelacije, nivo značajnosti 5%. CD je oznaka za test međuzavisnosti između podataka panela, gde je H<sub>0</sub>: nezavisnost podataka, nivo značajnosti 5%. R<sup>2</sup> je izračunat kao kvadrat koeficijenta korelacije između stvarne i ocenjene vrednosti izvoza.

Stoga, ocenjivali smo regresione jednačine u panelu primenom ocene srednje vrednosti zajedničkih korelisanih efekata (engl. *Common Correlated Effects Mean Group* – CCEMG ocena, Pesaran 2006). Rezultati su prikazani u Tabela 2.14.

U Tabela 2.14, u delu A, date su ocene regresionih parametara u jednačinama kada je zavisna varijabla: a) izvoz robe i usluga (jednačine 1-4) i b) izvoz robe (jednačine 5-7). U ovim prikazanim jednačinama koeficijenti uz nezavisne varijable su ispravnog znaka i statistički značajne. Sve prikazane jednačine, osim jedne, nemaju vremenski trend u kointegracionoj vezi. Tačnije u jednačini broj 4 u kojoj je uključen vremenski trend u kointegracionu relaciju, ništa ne sugerise njegovu značajnost – koeficijent uz trend nije signifikantan, a uz to se dobija da trend i pojedinačno gledano, po jedinicama posmatranja u panelu, ne ulazi ni u jedan od pet kointegracionih vektora po zemljama. Stoga CCEMG ocene verovatno obuhvataju pozadinske faktore, koji su delom u jednačinama izračunatim MG metodom bili obuhvaćeni determinističkim trendom, i stoga njihovom primenom deterministički trend više nije signifikantan u modelu. Iako ocene obuhvataju zajedničke faktore tako što u regresiju dodaju aritmetičku sredinu svake promenljive u jednačini, korelacija među podacima reziduala među posmatranim zemljama je statistički značajna, tj. među ovih pet zemalja i dalje u određenoj meri preostaju efekti koji i ovim metodom nisu mogli biti obuhvaćeni.

Rezultati ukazuju da će jednoprocenatni rast BDP-a dovesti do rasta izvoza robe i usluga za 0,41 do 0,68%. Jačanje domaće valute - koje ukazuje na gubitak cenovne konkurentnosti – od 1% će dovesti do pada izvoza robe i usluga za 0,21%. Takođe, ukoliko dođe do narušavanja troškovne konkurentnosti, tj. REER baziran na JTR ojača za 1%, to smanjuje izvezenu realnu vrednost robe i usluga za 0,20 do 0,24%. Dodatni priliv SDI, koji će povećati ukupan iznos SDI u evrima za 1% dovešće do rasta izvoza za 0,04%. Takođe, ako priliv SDI dovede do rasta učešća SDI u BDP-u od jednog procenta, izvoz roba i usluga će se povećati za 0,05 do 0,07%.

Izvoz robe će se povećati za 0,67 do 0,94% ukoliko dođe do porasta BDP-a za 1%. Apresijacija domaćeg deviznog kursa baziranog na IPC i JTR u ovih pet zemalja u

proseku će povećati robni izvoz za 0,27% i 0,26-0,31%, respektivno. Povećan stok SDI u evrima ili kao deo BDP-a dovodi do većeg robnog izvoza za 0,06%, odnosno 0,08%.

Detaljna analiza reziduala dobijenih iz ovih jednačina prikazana je u delu B Tabela 2.14 i ukazuje na veoma dobre karakteristike prikazanih jednačina. Pre svega, svi testovi jediničnog korena (osim Pesaranovog CIPS testa sa trendom) primenjeni na rezidualima sugerišu njihovu stacionarnost. I ovde posebno naglašavamo rezultate LLC, HT i Brejtungovog testa, gde smo isključili konstantu pri testiranju nivoa integrisanosti. U trećoj i šestoj jednačini odbacuje se  $H_0$  da su reziduali normalno raspoređeni, dok se u svim ostalim jednačinama ova nulta hipoteza ne odbacuje na nivou značajnosti od 5%. Kod jednačina gde je zavisna promenljiva izvoz roba i usluga nulta hipoteza o odsustvu značajne serijske autokorelacije se ne odbacuje na osnovu oba korišćena testa – tj. reziduali su normalno raspoređeni, dok to nije slučaj kada je izvoz robe zavisna varijabla. Pokazatelj  $R^2$ , koji smo izračunali kao kvadrat koeficijenta korelacije procenjene i stvarne vrednosti zavisne promenljive, visok je u svim jednačinama i kreće se od 89% do 96%

Može se uočiti da su regresioni koeficijenti dobijeni CCEMG metodom niži od onih izračunatih primenom MG metode ocenjivanja. Verovatno je da uključivanje tih skrivenih (pozadinskih) faktora u model, pored eventualnog rešavanja pristrasnosti koja je moguća posledica njihovog zanemarivanja, objašnjava deo varijabiliteta, i samim tim dovodi do nešto nižih ocena uz regresore u modelu.

**Tabela 2.14 Izvoz robe i usluga i izvoz robe - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom CCEMG metoda u V5 zemljama**

OCENE	CCE	CCE	CCE	CCE	CCE	CCE	CCE
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
<b>A</b>							
Zavisna promenljiva	Izvoz robe i usluga				Izvoz robe		
Objašnjavajuće promenljive							
BDP	0.46 [3.2]**	0.68 [6.29]**	0.73 [5.93]**	0.41 [2.18]**	0.67 [2.81]**	0.86 [3.26]**	0.94 [3.49]**
REER (IPC)	-0.21 [1.84*]				-0.27 [2.03]**		
REER (JTR)		-0.24 [1.67*]	-0.22 [1.66*]	-0.20 [1.57*]		-0.31 [1.96]**	-0.26 [1.72*]
SDI		0.04 [2.38]**				0.06 [2.29]**	
SDI/GDP	0.06 [3.47]**		0.07 [12.28]**	0.05 [6.57]**	0.08 [2.82]**		0.08 [2.29]**
TREND				-0.01 [1.24]			
<b>B</b>							
Broj opservacija	95	95	95	95	95	95	95
Broj statistički značajnih trendova				0			
RMSE	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
LLC	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
LLC (AIC, lags 2)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
HT	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Breitung	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Breitung lags2	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Maddala and Wu lags 2	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Maddala and Wu, trend lags 2	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Pesaran, lags 2	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Pesaran, trend lags 2	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)
Fisher	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Fisher, trend	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
Shapiro-Wilk W test	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>
Shapiro-Francia W' test	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
Wooldridge test	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
Arellano-Bond test, lags 2	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
CD	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
R <sup>2</sup>	0.92	0.95	0.96	0.89	0.95	0.93	0.93

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Tabela ima dva dela: A i B. U delu A prikazane su ocene regresionih parametara uz objašnjavajuće promenljive u jednačinama kada je zavisna promenljiva izvoz robe i usluga i izvoz robe. U zagradama ispod ocena regresionih koeficijenata date su apsolutne vrednosti t statistike. Simboli koji se nalaze pored t-vrednosti \*\*, \*, \*' ukazuju na nivo značajnosti 5%,10% i 15%, respektivno. U delu B prikazane su pojedine osnovne karakteristike jednačina i rezultati analize reziduala. RMSE pokazuje vrednost korena srednje kvadratne greške. Oznake I(0) i I(1) pokazuju nivo integrisanosti serije reziduala dobijenih iz odgovarajuće jednačine na nivou značajnosti 5% i 10%, gde je kod testova jediničnog korena LLC, HT i Breitung isključena konstanta. Oznake lags 2 označava broj docnji prve difference reziduala korišćenih kod panela sa godišnjim podacima. Shapiro-Wilk i Shapiro-Francia su testovi normalnosti gde H<sub>0</sub>: normalna raspodela, nivo značajnosti 5%. Wooldridge i Arellano-Bond (primenjen na rezidualne dobijene nakon AB metode ocenjivanja) su testovi autokorelacije gde je H<sub>0</sub>: odsustvo autokorelacije, nivo

značajnosti 5%. CD je oznaka za test međuzavisnosti između podataka panela, gde je  $H_0$ : nezavisnost podataka, nivo značajnosti 5%.  $R^2$  je izračunat kao kvadrat koeficijenta korelacije između stvarne i ocenjene vrednosti izvoza.

## **2.4 Implikacija za tranzicione ekonomije koje je karakterisao privredni rast uz visoke tekuće deficite**

### **2.4.1 Opis i karakteristike podataka**

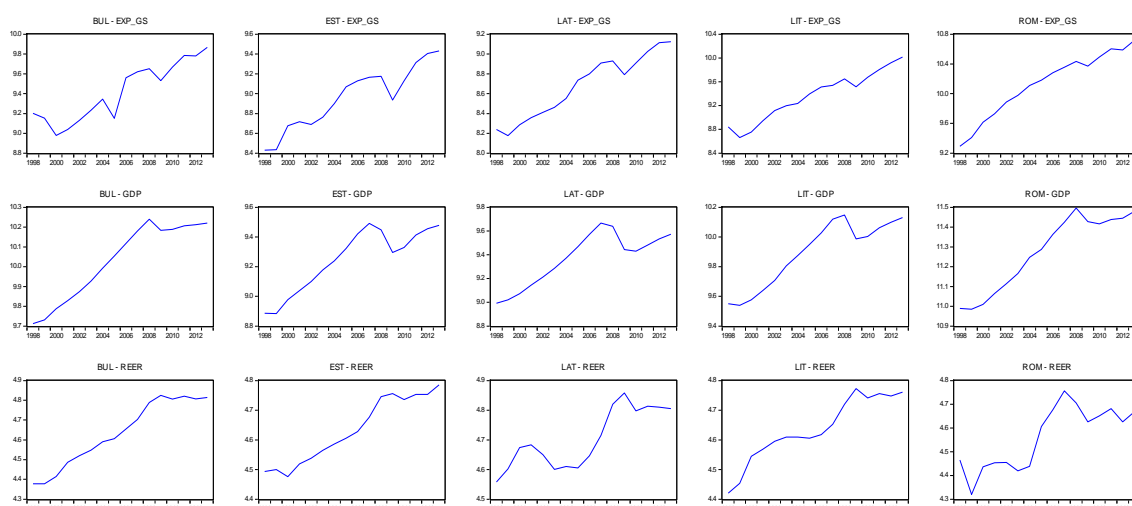
Zemlje druge posmatrane grupe - koje su takođe deo CIE i EU: Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija i Rumunija (B5 grupa) - karakterisali su visok privredni rast praćen visokim spoljnotrgovinskim/tekućim deficitima. Nivo izvoza u zemljama B5 grupe, uprkos njihovom znatnom privrednom rastu u pretkriznom periodu, i dalje je relativno nizak, tj. postoji značajan prostor za njegov rast. Doprinos ovog istraživanja treba da bude identifikovanje eventualne razlike u faktorima koji određuju izvoz B5 grupe u odnosu na prethodno posmatranu V5 grupu, kako bi se B5 zemljama, drugim tranzicionim zemljama, kao i Srbiji, ukazalo na šta bi mogle da se usredsrede kako bi ostvarile dalji rast izvoza i brz i zdrav privredni rast i razvoj u budućnosti.

Ekonometrijsku analizu smo primenili na podacima panela, gde smo posmatrali dva panela – sa godišnjim i sa kvartalnim podacima. U skladu sa raspoloživošću podataka, kod kvartalnih podataka detaljno smo analizirali samo izvoz robe i usluga, a analiza pokriva period od prvog kvartala 1998. do četvrtog kvartala 2013. godine. Stoga, panel sa  $N=5$ , u varijanti sa kvartalnim podacima – sa  $T=64$ , ima 320 opservacija. Godišnje podatke smo prvo posmatrali u periodu od 1995. do 2013, ali smo kasnije skratili uzorak i ocenjivali jednačine počevši od 1998. godine. Tako, nakon skraćivanja uzorka i posmatranja kraćeg perioda u panelu sa godišnjim podacima  $T=16$ , raspoložemo sa 80 opservacija.

Promenljive koje analiziramo prilikom određivanja determinanti izvozne funkcije pored zavisne promenljive - realnog izvoza su: realni efektivni devizni kurs, bruto domaći proizvod (BDP) i strane direktne investicije (SDI). Izvoz predstavlja seriju izvoza robe i usluga u stalnim cenama koju smo preuzeli sa internet baze EUROSTAT. Kao i kod prethodne grupe zemalja, za realni efektivni devizni kurs smo koristili dve verzije: NEER deflacioniran potrošačkim cenama i NEER deflacioniran jediničnim troškovima rada. To

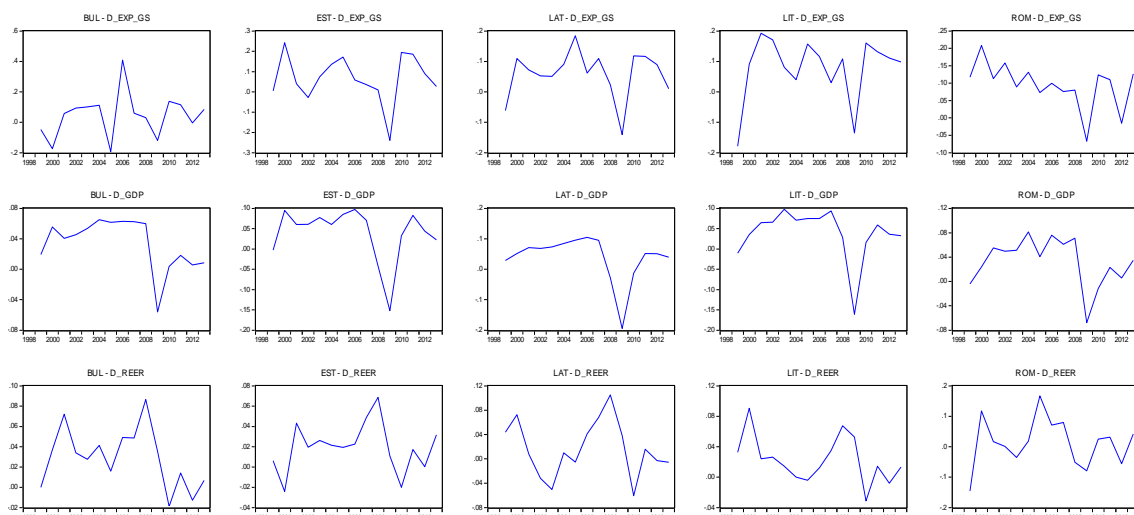


su bazni indeksi i izračunati su kao ponderisan prosek bilateralnih deviznih kurseva posmatrane zemlje sa 37 najvažnija spoljnotrgovinska partnera, gde porast predstavlja apresijaciju. Korišćeni ponderi prilikom izračunavanja su učešća razmene sa svakom od 37 zemalja u ukupnoj spoljnotrgovinskoj razmeni. Takođe, izvor ovih podataka je EUROSTAT. Dva pokazatelja smo koristili i za SDI: realnu vrednost stoka SDI u evrima i učešće stoka stranih direktnih investicija u BDP-u. SDI u evrima smo dobili iz dolarskih iznosa (baza UNCTAD) korišćenjem deviznog kursa dolar/evro preuzetog sa sajta EUROSTAT i dalje deflacioniranjem BDP deflatorom preuzetog sa sajta Svetske banke. Kako je naša analiza pokazala da kod ove grupe zemalja kointegracija postoji između izvoza, BDP-a i deviznog kursa, tj. da SDI nisu relevantna determinanta izvoza, u daljem prikazu analize isključujemo SDI i SDI/BDP. BDP je u stalnim cenama, izražen u evrima, a izvor je EUROSTAT.



**Grafikon 2.10 Nivo posmatranih vremenskih serija po zemljama U B5 grupi**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka EUROSTAT-a



**Grafikon 2.11 Prva diferencija posmatranih vremenskih serija po zemljama u B5 grupi**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka EUROSTAT-a

**Tabela 2.15 Rezultati testova jediničnog korena u panelu sa godišnjim podacima u B5 zemljama**

	Nivo serija					Prva diferencija serija				
	exp_gs	exp_g	gdp	reer	reer_ulc	exp_gs	exp_g	gdp	reer	reer_ulc
LLC lags (aic 2/1)	0.0016**	0.0330**	0.0051**	0.0277**	0.4650	-	-	0.0000**	-	0.0000**
LLC trend lags (aic 2/1)	0.0001**	0.0001**	0.1643	0.0765*	0.0003**	-	-	-	-	-
HT	0.9350	0.8969	0.8322	0.8151	0.7641	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HT trend	0.0182**	0.0012**	0.9812	0.4298	0.6188	-	-	-	-	-
BREITUNG	0.9998	0.9996	0.9982	0.9962	0.9826	0.0011**	0.0011**	0.0001**	0.0007**	0.0000**
BREITUNG trend	0.1137	0.0567*	0.8241	0.4771	0.4057	-	-	-	-	-
BREITUNG lags 2/1	0.9768	0.9728	0.6991	0.7427	0.7423	0.0359	0.0415**	0.0001**	0.0852*	0.0262**
BREITUNG trend lags 2/1	0.0480**	0.0825*	0.4924	0.2931	0.1380	-	-	-	-	-
IPS	0.9563	0.9227	0.4951	0.7466	0.9628	0.0000**	0.0000**	0.0160**	0.0020**	0.0035**
IPS trend	0.0092**	0.0068**	0.9322	0.3126	0.4645	-	-	-	-	-
IPS lags (aic 2/1)	0.8295	0.9200	0.5051	0.7440	0.9335	0.0000**	0.0000**	0.0060**	0.0003**	0.0000**
IPS trend lags (aic 2/1)	0.0504*	0.0471*	0.9810	0.6225	0.2812	-	-	-	-	-
FISHER dfuller lags(1/0)	0.2062	0.4351	0.4313	0.6421	0.8057	0.0000**	0.0000**	0.0080**	0.0000**	0.0000**
FISHER trend dfuller lags (1/0)	0.0120**	0.0023**	0.9144	0.2104	0.0395**	-	-	-	-	-
HADRI	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	-	-	-	-
HADRI trend	0.0000**	0.0007**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	-	-	-	-
HADRI kernel (bartlet 3/1)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	-	-	-	-
HADRI trend kernel (bartlet 3/1)	0.0019**	0.0007**	0.0006**	0.0442**	0.0534*	-	-	-	-	-
MADDALA i WU (lags 2/1)	0.6950	0.8360	0.6020	0.9570	0.9750	0.0000**	0.0000**	0.0550*	0.0040**	0.0050**
MADDALA i WU trend (lags 2/1)	0.4550	0.2410	1.0000	0.5810	0.9110	-	-	-	-	-
PESARAN (lags 2/1)	0.1430	0.3470	0.0010**	0.3620	0.9350	0.0000**	0.0020**	0.3140	0.0550*	0.0540**
PESARAN trend (lags 2/1)	0.4740	0.8850	0.5000	0.8050	0.9250	-	-	-	-	-

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: oznake korišćene u tabeli su LLC za Levin, Lin, Ču test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 2 docnje (odnosno maksimalno 1 docnjom kod serija prve diference), HT za Hadri Cavalis test, IPS za Im, Peseran, Šin test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 2 docnje (odnosno maksimalno 1 docnjom kod serija prve diference), za Fišerov test prikazane vrednosti  $p_m$ (modifikovana inverzna hi na kvadrat statistika), Madala, Vu i Peseranov test prikazane vrednosti p statistike na 2. docnji (odnosno na 1. docnji kod serija prve diference)\*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%.

**Tabela 2.16 Rezultati testova jediničnog korena u panelu sa kvartalnim podacima u B5 zemljama**

	Nivo serija			Prva diferencija serija		
	exp_gs_sa	gdp_sa	reer_37	exp_gs_sa	gdp_sa	reer_37
LLC lags (aic 4/3)	0.0159**	0.0297**	0.1029	-	0.0000**	0.0000**
LLC trend lags (aic 4/3)	0.0028**	0.5516	0.3321	-	-	-
HT	0.9288	0.8578	0.8863	0.0000**	0.0000**	0.0000**
HT trend	0.0021**	0.9947	0.8428	-	-	-
BREITUNG	1.0000	1.0000	0.9999	0.0000**	0.0000**	0.0000**
BREITUNG trend	0.0987*	0.9615	0.3349	-	-	-
BREITUNG lags 4/3	0.9987	0.8791	0.8518	0.0289**	0.2407	0.0767*
BREITUNG trend lags 4/3	0.3583	0.6683	0.3041	-	-	-
IPS	0.9753	0.3065	0.9289	0.0000**	0.0000**	0.0000**
IPS trend	0.0022**	0.9525	0.5547	-	-	-
IPS lags (aic 4/3)	0.9256	0.6957	0.7886	0.0000**	0.0000**	0.0000**
IPS trend lags (aic 4/3)	0.0110**	0.9793	0.3790	-	-	-
FISHER dfuller lags(1/0)	0.9462	0.6980	0.8868	0.0000**	0.0000**	0.0000**
FISHER trend dfuller lags (1/0)	0.0429**	0.9797	0.7600	-	-	-
HADRI	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	-	-
HADRI trend	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	-	-
HADRI kernel (bartlet 3/1)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	-	-
HADRI trend kernel (bartlet 3/1)	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	-	-
MADDALA i WU (lags 4/3)	0.2720	0.2540	0.5880	0.0000**	0.0010**	0.0000**
MADDALA i WU trend (lags 4/3)	0.0800*	0.9550	0.1980	-	-	-
PESARAN (lags 4/3)	0.0030**	0.0010**	0.0680*	-	0.0000**	0.0000**
PESARAN trend (lags 4/3)	0.0710*	0.5240	0.2830	-	-	-

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: oznake korišćene u tabeli su LLC za Levin, Lin, Ču test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 4 docnje (odnosno maksimalno 3 docnje kod serija prve diference), HT za Hadri Cavalis test, IPS za Im, Peseran, Šin test sa docnjom određenom na osnovu Akaikovog informacionog kriterijuma sa maksimalno 4 docnje (odnosno maksimalno 3 docnje kod serija prve diference), za Fišerov test prikazane vrednosti  $p_m$  (modifikovana inverzna hi na kvadrat statistika), Madala, Vu i Pesaranov test prikazane vrednosti p statistike na 4. docnji (odnosno na 3. docnji kod serija prve diference) \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%. oznaka \_sa u nastavku imena promenljive označava da su podaci za izvoz i BDP desezonirani.

**Tabela 2.17 Zbirne statistike za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u B5 zemljama**

Varijabla	Oznaka	Broj opservacija	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Min	Max
Izvoz roba i usluga	exp_gs_sa	320	7.92	0.61	6.76	9.38
	exp_gs	80	9.31	0.61	8.18	10.71
BDP	gdp_sa	320	8.57	0.75	7.49	10.10
	gdp	80	9.96	0.75	8.88	11.50
Realni efektivni devizni kurs (IPC)	reer_37	320	4.63	0.13	4.29	4.89
	reer	80	4.63	0.13	4.32	4.86
Realni efektivni devizni kurs (JTR)	reer_ulc_37	320	4.65	0.18	4.15	5.09
	reer_ulc	80	4.64	0.18	4.20	5.06

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Nastavak \_sa u imenu promenljive označava da su podaci desezonirani, IPC je indeks potrošačkih cena a JTR jedinični troškovi rada. Podaci sa 320 opservacija su kvartalni, sa 80 opservacija su godišnji.

**Tabela 2.18 Zbirne statistike po zemljama za panel sa kvartalnim i godišnjim podacima u B5 grupi**

Država	Broj opservacija	Izvoz roba i usluga		BDP		Devizni kurs (IPC)		Devizni kurs (JTR)	
		Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Srednja vrednost	Standardna devijacija
Bugarska	64	8.02	0.29	8.63	0.19	4.63	0.16	4.68	0.20
Estonija	64	7.57	0.31	7.86	0.21	4.63	0.11	4.67	0.19
Letonija	64	7.29	0.31	7.98	0.22	4.70	0.10	4.72	0.17
Litvanija	64	7.97	0.41	8.50	0.22	4.64	0.11	4.60	0.11
Rumunija	64	8.74	0.42	9.88	0.18	4.56	0.13	4.56	0.19
<b>Ukupno</b>	<b>320</b>	<b>7.92</b>	<b>0.61</b>	<b>8.57</b>	<b>0.75</b>	<b>4.63</b>	<b>0.13</b>	<b>4.65</b>	<b>0.18</b>
Bugarska	16	9.42	0.30	10.03	0.19	4.63	0.17	4.69	0.20
Estonija	16	8.96	0.32	9.25	0.21	4.63	0.11	4.66	0.19
Letonija	16	8.68	0.32	9.37	0.22	4.70	0.10	4.72	0.17
Litvanija	16	9.36	0.42	9.89	0.22	4.64	0.11	4.59	0.11
Rumunija	16	10.13	0.44	11.27	0.19	4.56	0.13	4.56	0.19
<b>Ukupno</b>	<b>80</b>	<b>9.31</b>	<b>0.61</b>	<b>9.96</b>	<b>0.75</b>	<b>4.63</b>	<b>0.13</b>	<b>4.64</b>	<b>0.18</b>

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: IPC je indeks potrošačkih cena a JTR jedinični troškovi rada. Podaci sa 64 opservacije (320 ukupno) su kvartalni, sa 16 opservacija (80 ukupno) su godišnji.

**Tabela 2.19 Pedronijev test kointegracije u panelu u B5 zemljama**

Zavisna promenljiva	exp_gs			
Godišnji podaci	gdp reer			
Objašnjavajuće promenljive	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	-0.182	0.389	-0.688	0.952
Panel rho	0.162	0.148	0.315	0.354
Panel t	-1.758**	-0.391	-3.473**	-3.333**
Panel adf	0.525	0.853	2.457	-1.276
Group rho	0.849	1.236	1.272	1.239
Group t	-2.701**	0.255	-3.008**	-2.914**
Group adf	1.684	2.032	2.335	-1.029
Zavisna promenljiva	exp_gs_sa			
Kvartalni podaci	gdp_sa reer_37			
Objašnjavajuće promenljive	sa td	bez td	sa td i sa trend	bez td i sa trend
Panel v	1.379*	0.142	0.577	1.124
Panel rho	-3.057**	-0.006	-2.748**	-1.289*
Panel t	-3.376**	-0.176	-3.931**	-2.513**
Panel adf	-2.641**	0.203	-2.518**	-2.530**
Group rho	-2.477**	0.751	-2.074**	-0.539
Group t	-3.477**	0.256	-3.878**	-2.165**
Group adf	-2.419**	0.754	-2.697**	-2.016**

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: U tabeli su date t vrednosti statistike testa. td je oznaka za rezultate sa uključenim vremenskim efektima, a oznaka \_sa na kraju naziva promenljivih ukazuje da su u pitanju desezonirani podaci. \*\* statistička značajnost na nivou od 5%, \* statistička značajnost na nivou od 10%. Kako je granica na nivou 10% iznosi -1.290 za uzorke veće od 100 opservacija, podatak -1.289 uzimamo kao signifikantnu vrednost za odbacivanje  $H_0$  pri pomenutom nivou značajnosti.

**Tabela 2.20 Kaoov i Fišerov test kointegracije u panelu u B5 zemljama**

Promenljive u modelu	Kao ADF		Fisher		
	t-statistika	p vrednost	broj docnji prve dif. endogenih pr.	bez trenda	sa trendom
Godišnji podaci					
exp_gs, gdp, reer	-3.2993	0.0005**	0	1	1
			1	0	1
Kvartalni podaci					
exp_gs_sa, gdp_sa, reer_37	-3.3972	0.0003**	2	1	1
			3	1	1

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: U tabeli za slučaj Kaoovog testa su date vrednosti statistike testa. U slučaju Fišerovog testa u prvoj koloni je naveden broj docnji prve diference endogenih promenljivih, u drugoj i trećoj koloni broj kointegracionih vektora koji ovaj test sugerise na osnovu statistike maksimalne kritične vrednosti uz statističku značajnost na nivou od 5%. Detaljni rezultati Fišerovog testa dati su u Prilogu.

#### 2.4.2 Rezultati istraživanja

Tabela 2.21 sadrži ocene izvoznih funkcija dobijenih na osnovu panela pet evropskih zemalja: Bugarske, Estonije, Letonije, Litvanije i Rumunije. Prilikom ocenjivanja koristili smo MG ocene, koje uzimaju u obzir heterogenost parametara uz regresore za različite jedinice posmatranja (zemlje) u panelu (za detaljno objašnjenje primenjene metoda ocenjivanja v. deo 2.3.1.3). Zavisna promenljiva je izvoz robe i usluga<sup>122</sup>, sa vremenskim trendom i bez vremenskog trenda u kointegracionoj jednačini, za panel sa kvartalnim podacima (320 opservacija) i sa godišnjim podacima (80 opservacija). Koeficijenti uz dve objašnjavajuće promenljive u modelu koje su kointegrirane sa izvozom - BDP i REER - su ispravnog znaka i statistički značajni.

U delu A Tabela 2.21 prikazane su ocene, koje su dobijene kada je trend deo kointegracione relacije. Naime, vremenski trend je signifikantan, a pri tom je u pet (četiri) panela značajan na nivou od 5% za kvartalne (godišnje) podatke. Rezultati ukazuju da rast BDP-a od 1% utiče na rast izvoza za 0,61-0,70%. Apresijacija realnog efektivnog deviznog kursa (baziranog na IPC) od 1% doprinosi smanjenju izvoza za 0,56-0,66%.

Ovde naglašavamo da su sve posmatrane serije godišnjih podataka dostupne od 1995. Kvartalni podaci su dostupni od 1998. za izvoz robe i usluga, a od 2000. za izvoz robe.

<sup>122</sup> Za izvoz robe na kvartalnom nivou podaci koje smo preuzimali sa EUROSTAT-a su dostupni od 2000. godine.

Analizom na dostupnim podacima utvrdili smo da se kointegracija između izvoza, BDP-a i deviznog kursa javlja od kraja 90-ih. Naime, BDP i devizni kurs objašnjavaju kretanje izvoza robe i usluga, i ta relacija se javlja nakon 1998. (a kod podataka izvoza robe na osnovu dostupnih podataka od 2000). To da je kointegracija među posmatranim promenljivim identifikovana od kraja, a ne od sredine 90-ih može da bude efekat tranzicije i reformi kroz koje su ove zemlje prolazile relativno kasnije, i koje su se stoga odrazile na izvoz u nešto kasnijem periodu u poređenju sa V5 grupom zemalja. Ipak, ovde imamo u vidu manji obim uzorka – gde posebno mislimo na godišnje podatke. Zato, smatramo ove nalaze za B5 zemlje preliminarnim i okvirnim (imajući u vidu obim uzorka i pojedine dijagnostičke testove), a dalje, detaljnije istraživanje, koje podrazumeva proveru robusnosti uz primenu više metodologija, planiramo sa povećanjem broja opservacija (tj. kako se dimenzija T bude povećavala).

Deo B u tabeli sadrži informacije o obimu uzorka (broj opservacija), broj signifikantnih trendova u modelu, koren srednje kvadratne greške (RMSE) i parametar ECM(-1). Kako rezultati sugerišu da je značajno 5 u panelu sa kvartalnim, odnosno 4 trenda u panelu sa godišnjim podacima od maksimalno 5 jedinica posmatranja, ukazuje da je vremenski trend deo kointegracione jednačine (što je potvrđeno i visokom t-statistikom koeficijenta uz seriju trenda). Male vrednosti RMSE ukazuju na adekvatnu preciznost modela. U obe jednačine parametar uz ECM(-1) je značajan i negativnog predznaka, tj. pokazuje se visok stepen korekcije u kretanju zavisne promenljive ka putanji ravnotežne veze.

Svi testovi jediničnog korena (osim Pesaran CIPS testa) koje smo koristili za proveru stacionarnosti serija reziduala, potvrđuju da su ove serije stacionarne. Na taj način još jednom se potvrđuje kointegracija tri promenljive: izvoza, BDP-a i deviznog kursa, tj. da BDP i devizni kurs objašnjavaju kretanje izvoza u slučaju B5 zemalja, a da SDI nije deo ove relacije. Nulta hipoteza o odsustvu autokorelacije se ne odbacuje Arelano Bond testom u obe jednačine date u tabeli na 2. (kod godišnjih podataka), odnosno 4. docnji (kod kvartalnih podataka), dok je odbačena Vuldrizovim testom. Hipoteza da podaci slede normalnu raspodelu se odbacuje na nivou od 5% (detaljnijom proverom utvrdili smo da je razlog za to spljoštenost, dok se potvrđuje simetričnost podataka na nivou od 5%).

Da su serije reziduala nezavisne se prihvata statistikom CD testa u slučaju godišnjih podataka u panelu, dok se odbacuje u slučaju panela sa kvartalnim serijama.

**Tabela 2.21 Izvoz robe i usluga - ocenjeni parametri kointegracionog vektora primenom MG metoda u B5 zemljama**

OCENE	MG	MG
	[1]	[2]
<b>A</b>		
Zavisna promenljiva	Izvoz robe i usluga	
Objašnjavajuće promenljive		
BDP	0.61 [4.08**]	0.70 [4.57**]
REER (IPC)	-0.56 [1.79*]	-0.66 [2.15**]
TREND	0.02 [11.65**]	0.06 [10.25**]
<b>B</b>		
Broj opservacija	320	80
Broj statistički značajnih trendova	5	4
RMSE	0.08	0.07
ECM (-1)	-0.31 [8.49**]	-0.77 [7.06**]
LLC	I(0)	I(0)
LLC (AIC lags 2/lags 4)	I(0)	I(0)
HT	I(0)	I(0)
Breitung	I(0)	I(0)
Breitung lags 2/lags 4	I(0)	I(0)
Maddala and Wu lags 2/lags 4	I(0)	I(0)
Maddala and Wu, trend lags 2/lags 4	I(0)	I(0)
Pesaran, lags 2/lags 4	I(0)	I(1)
Pesaran, trend lags 2/lags 4	I(1)	I(1)
Fisher	I(0)	I(0)
Fisher, trend	I(0)	I(0)
Shapiro-Wilk W test	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
Shapiro-Francia W' test	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
Wooldridge test	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
Arellano-Bond test, lags 2/lags 4	H <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>
CD	H <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>
R <sup>2</sup>	0.93	0.93

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Tabela ima dva dela: A i B. U delu A prikazane su ocene regresionih parametara uz objašnjavajuće promenljive u jednačinama kada je zavisna promenljiva izvoz robe i usluga. U zagradama ispod ocena regresionih koeficijenata date su apsolutne vrednosti t statistike. Simboli koji se nalaze pored t-vrednosti \*\*, \* ukazuju na nivo značajnosti 5% i 10%, respektivno. U delu B prikazane su pojedine

osnovne karakteristike jednačina i rezultati analize reziduala. RMSE pokazuje vrednost korena srednje kvadratne greške. Oznake I(0) i I(1) pokazuju nivo integrisanosti serije reziduala dobijenih iz odgovarajuće jednačine, gde je kod testova jediničnog korena LLC, HT i Breitung isključena konstanta. Oznake lags 2/lags 4 označavaju broj doznji prve diference reziduala za panel sa godišnjim i kvartalnim podacima, respektivno. Shapiro-Wilk i Shapiro-Francia su testovi normalnosti gde  $H_0$ : normalna raspodela. Wooldridge i Arellano-Bond (primenjen na rezidualne dobijene nakon AB metode ocenjivanja) su testovi autokorelacije gde je  $H_0$ : odsustvo autokorelacije. CD je oznaka za test međuzavisnosti između podataka panela, gde je  $H_0$ : nezavisnost podataka.  $R^2$  je izračunat kao kvadrat koeficijenta korelacije između stvarne i ocenjene vrednosti izvoza.

## **2.5 Veza proizvodnje i spoljnotrgovinskih tokova u zemljama izvan Evrope**

U ovom poglavlju prvo dajemo prikaz rezultata iz rada Abiad i dr. (2009). Nakon toga ispituje kretanje izvoza i BDP-a na osnovu prikaza statističkih podataka drugih tranzicionih zemalja sveta, van Evrope.

Osnovna ideja za ovu analizu se može naći u radu Abiad i dr (2009) - da je prema mnogim ekonomskim pokazateljima Evropa bila specifična u odnosu na druge delove sveta u pretkriznom periodu. Stoga, na osnovu ovog rada, a i na osnovu uvida u statističke podatke koje obrađujemo i analiziramo, želimo da utvrdimo specifičnosti Evrope u odnosu na druge zemlje sveta - pre svega razlike u kretanjima izvoza i veze između izvoza i BDP-a. U ovom poglavlju hoćemo da pokažemo da tranzicione zemlje van Evrope nisu imale tako snažan rast izvoza koji je bio rezultat proizvodne integracije, kao tranzicione evropske zemlje. Zato je u drugom delu ovog poglavlja dat prikaz podataka tranzicionih zemalja Azije i Latinske Amerike, kako bi uvideli da li podaci potvrđuju naša očekivanja u vezi rasta izvoza u prethodnom periodu u tim zemljama.

Prema ekonomskoj teoriji kapital se kreće od bogatih ka siromašnim zemljama<sup>123</sup>. Međutim empirijski podaci sugerišu da je slučaj takav da se međunarodni kapital uobičajeno kretao „uzbrdo“ – od siromašnih ka bogatim zemljama<sup>124</sup>. Zapravo, kako se pokazuje, ovakva realokacija kapitala je povoljna kako za siromašne zemlje koje ulažu

---

<sup>123</sup> V. deo 1.1, gde se navodi prema teoriju Solova da se kapital kreće od bogatih ka siromašnim zemljama, što dovodi do konvergencije, jer je stopa prinosa na kapital niža u zemljama koje imaju viši kapital po zaposlenom (v. npr. Romer, 2006, str. 31).

<sup>124</sup> Abiad i dr. (2009).



svoj kapital, tako i za bogate koje ga primaju. Npr. takav je slučaj sa Kinom i nekim drugim azijskim zemljama, koje ulažu kapital u SAD<sup>125</sup>.

Sa druge strane, tok kapitala u Evropi je bio suprotan od ovog empirijski identifikovanog toka, tj. bio je u skladu sa ekonomskom teorijom. U Evropi kapital je imao smer „nizbrdo“ – od bogatih ka siromašnim zemljama<sup>126</sup>. Tranziciona Evropa je, stoga, imala snažan rast priliva kapitala. To je vodilo konvergenciji evropskih zemalja i drugim specifičnostima (npr. naglom rastu spoljnotrgovinskih tokova usled visoke finansijske i proizvodne integracije), a posledica je evropske integracije<sup>127</sup>.

Prema Abiad i dr, 2009, finansijska integracija u Evropi je bila veća od ostalih delova sveta od sredine 90-ih. Naime, neto strana aktiva u BDP-u je imala najbrži rast u Evropi, a njen nivo je znatno iznad nivoa drugih delova u svetu. Takođe, Evropa je specifična i po tome što je tok kapitala uglavnom internog karaktera (od evropskih zemalja ka evropskim zemljama), dok se van Evrope dominantno povećavalo kretanje kapitala između zemalja različitih krajeva sveta<sup>128</sup>.

Kako bi dalje utvrdili specifičnosti Evrope u odnosu na ostatak sveta, dajemo dalji prikaz rezultata iz Abiad i dr. (2009) i izdvajamo grafikon koji pokazuje nivoe tekućeg računa tranzicionih zemalja u svetu (Grafikon 2.12). Kako je veliki deo kapitala u Evropi išao od razvijenih evropskih zemalja ka novim članicama EU i ZZB, to je ovim zemljama u razvoju omogućavalo da imaju visoke spoljnotrgovinske deficite, što čini CIE zemlje specifičnim u poređenju sa drugim tranzicionim zemljama sveta (Grafikon 2.12). Interesantan je i nalaz autora Blanchard i Giavazzi (2002), koji su pokazali da je koeficijent uz BDP *per capita* rastući u jednačini tekućeg deficita u Evropi, odnosno da bogatije zemlje imaju veće suficite, a siromašnije zemlje veće deficite kao posledica kretanja kapitala „nizbrdo“ i finansijske integracije<sup>129</sup>.

---

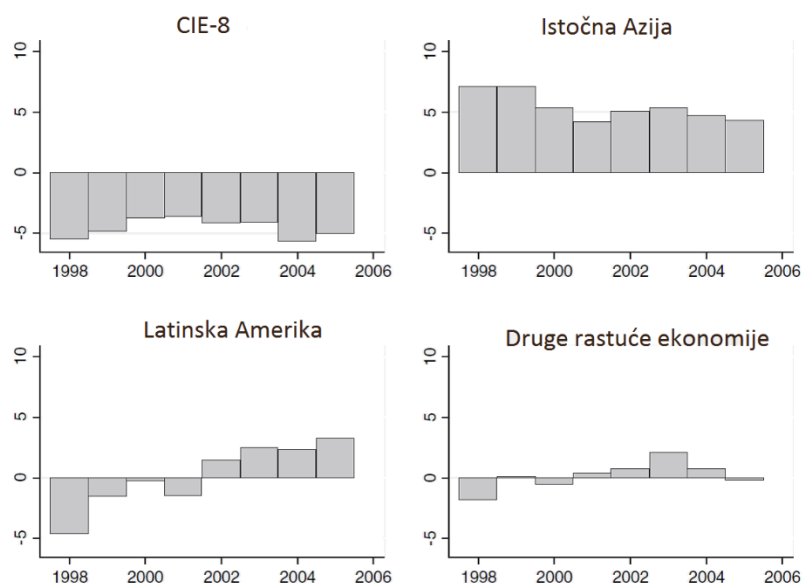
<sup>125</sup> Abiad i dr. (2009), str. 243.

<sup>126</sup> Abiad i dr. (2009), str. 243.

<sup>127</sup> V. Abiad i dr. (2009).

<sup>128</sup> Abiad i dr. (2009).

<sup>129</sup> V. Blanchard i Giavazzi (2002).



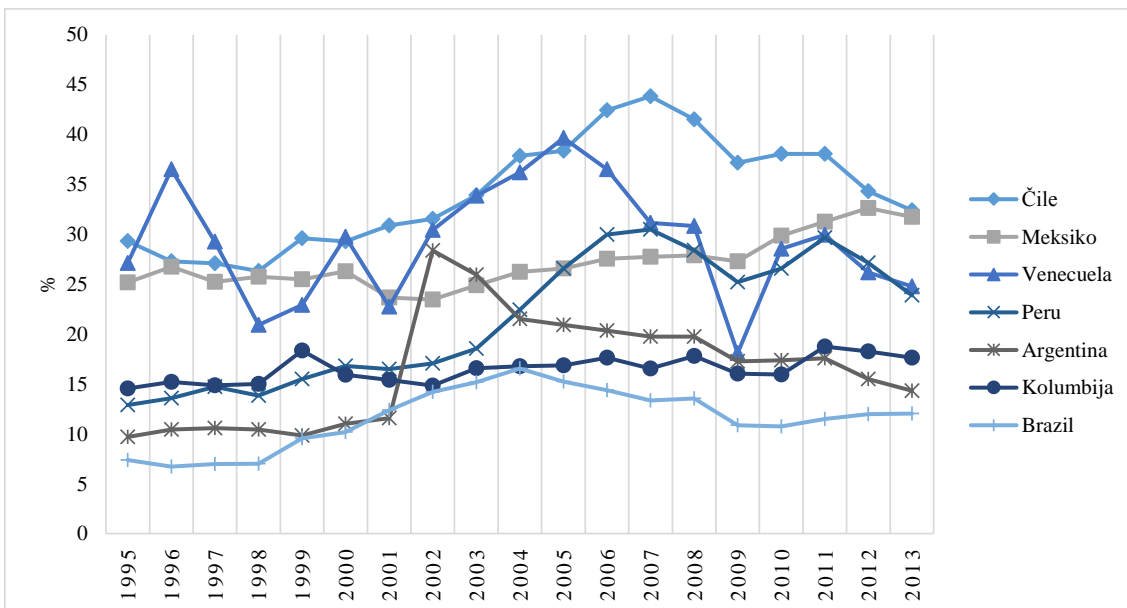
**Grafikon 2.12 Bilans tekućeg računa tranzicionih privreda, u % BDP-a**

Izvor: Abiad, Leigh i Mody (2009), str. 247.

U Evropi kapital je dovodio do rasta BDP-a<sup>130</sup>. Kada se podeli priliv kapitala na SDI i ne-SDI, Abiad i dr. 2009 pokazali su da su oba toka bila značajna u određivanju privrednog rasta evropskih zemalja i da su doprinosila rastu produktivnosti.

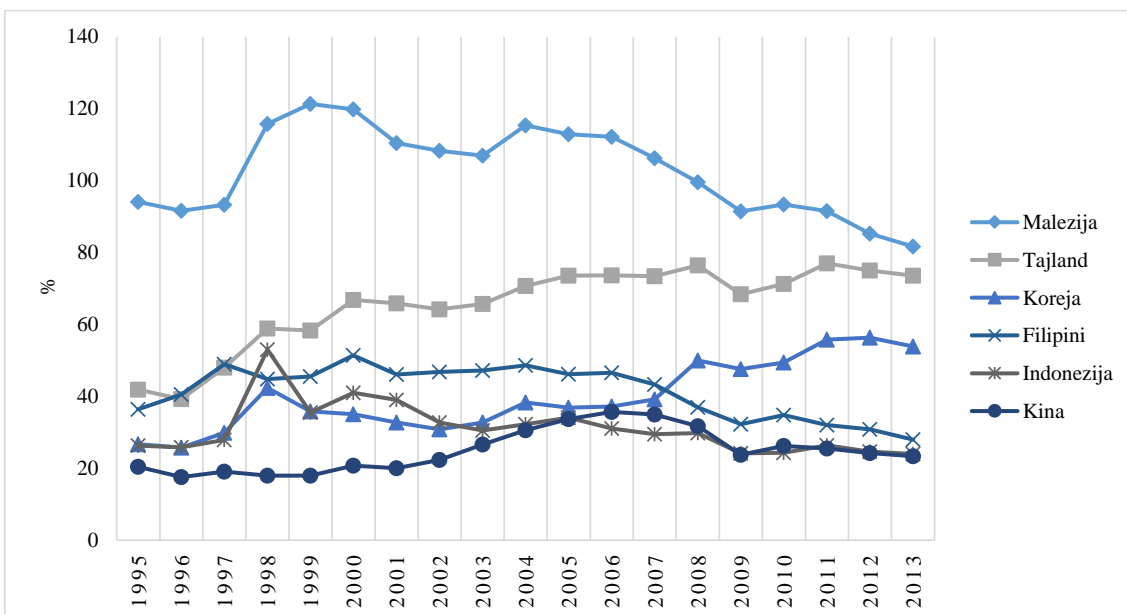
Na osnovu naših rezultata pokazali smo da u CIE zemljama u osnovi naglog rasta izvoza nalazi se rast BDP-a, koji je posledica finansijske i proizvodne integracije. Sa druge strane, zemlje van Evrope takav uzlet u izvozu koji je određen proizvodnjom nisu imale. Na osnovu Grafikon 2.13 i Grafikon 2.14 može se uočiti da je u najvećem broju tranzicionih zemalja Latinske Amerike i Istočne Azije učešće izvoza u BDP-u veoma nisko. U svim zemljama Latinske Amerike ovaj procenat je ispod 35 (samo su Čile i Venecuela ostvarili nešto veći procenat u pojedinim godinama). Čak vrednost izvoza u Brazilu, Kolumbiji i Argentini je, u najvećem delu posmatranog perioda, manja od jedne petine vrednosti BDP-a. I zemlje Istočne Azije imaju relativno nisko učešće izvoza u BDP-u (ispod 45%), sa izuzetkom Kine i Tajlanda. Takođe, ovaj pokazatelj se u Koreji poslednjih godina približava nivou od 60%.

<sup>130</sup> Abiad i dr. (2009), str. 265.



**Grafikon 2.13 Učešće izvoza u BDP-u u zemljama Latinske Amerike**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka SB

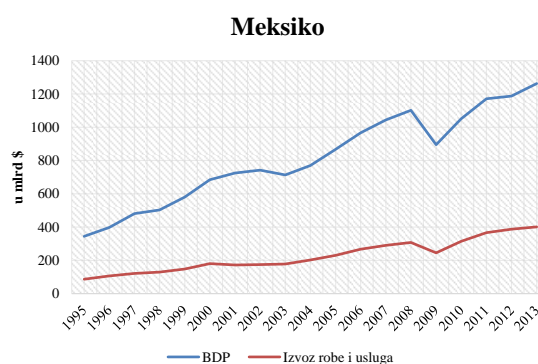
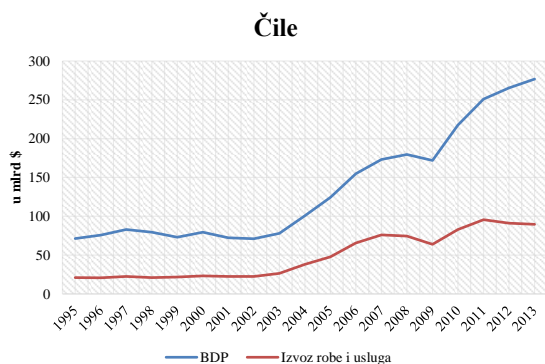
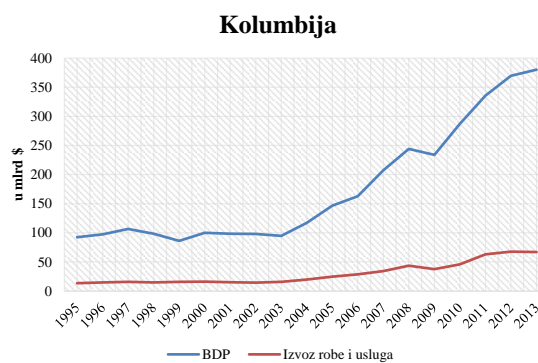
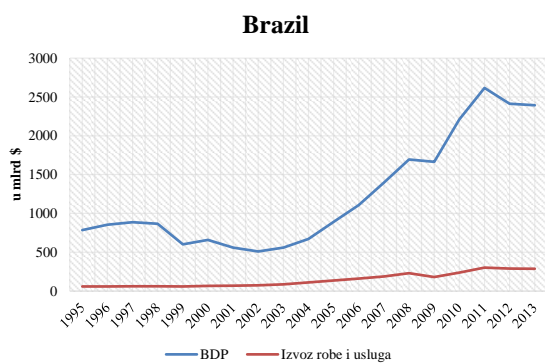
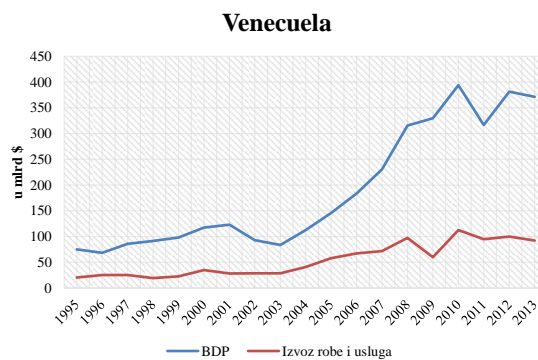
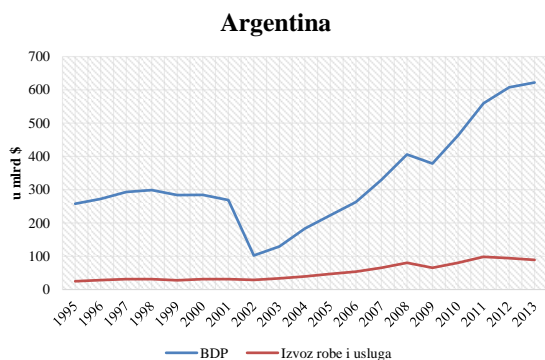


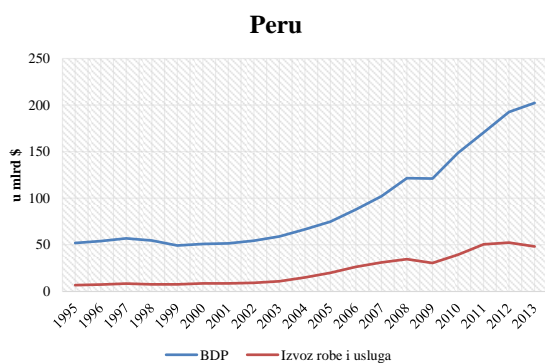
**Grafikon 2.14 Učešće izvoza u BDP-u u zemljama Istočne Azije**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka SB

Ono što se takođe može izdvojiti kao specifičnost tranzicionih zemalja van Evrope, pored njihovog relativno niskog učešća izvoza u BDP-u i izostanka njegovog bitnijeg rasta, je i odsustvo sinhronizovanog kretanja proizvodnje i izvoza. Očigledno je, na osnovu Grafikon 2.15, da su sve zemlje Latinske Amerike beležile znatno brži rast BDP-a u odnosu na porast izvoza. Nakon 2002. BDP u izdvojenim zemljama (Argentini, Brazilu,

Čileu, Venezueli, Meksiku i Peruu) beleži relativno strmu putanju rasta, tako da dostiže vrednosti značajno više od izvoza robe i usluga. Očigledno je da rast proizvodnje nije u isto vreme dovodio i do znatnijeg rasta izvoza, koji nije bitnije iznad inicijalnih nivoa u 1995. godini.

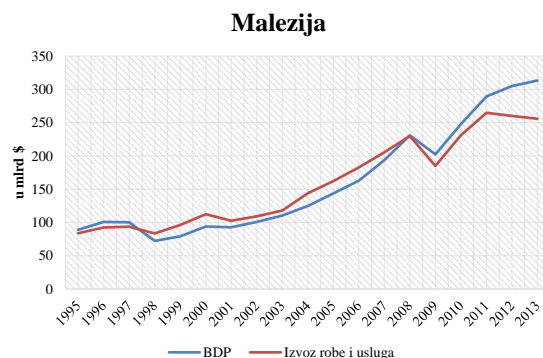
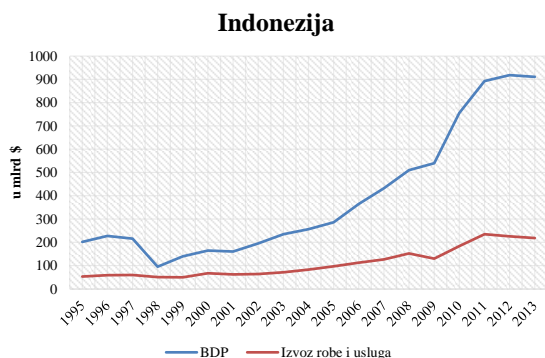
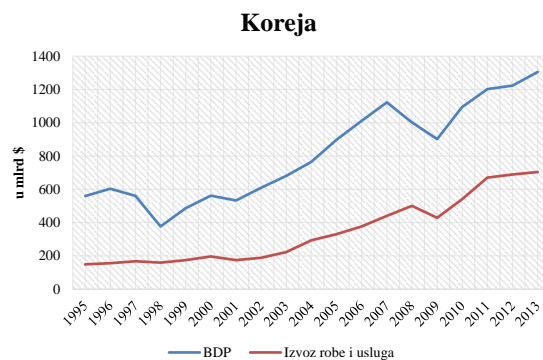
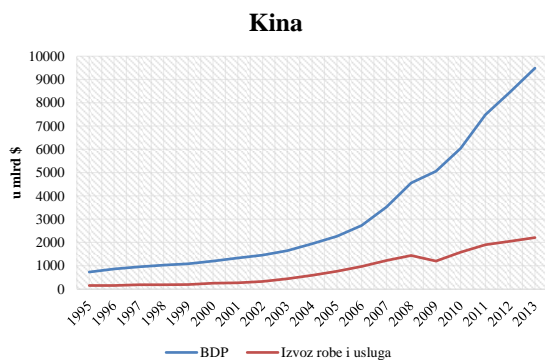


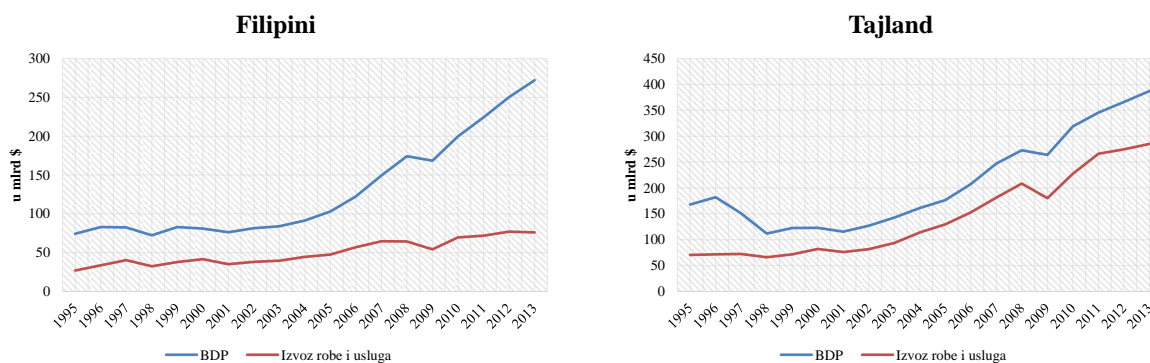


**Grafikon 2.15 Kretanje izvoza i BDP-a u zemljama Latinske Amerike**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka SB

Sličan zaključak se može izvesti i u slučaju tranzicionih privreda Istočne Azije. Sa izuzetkom Malezije i Tajlanda, gde postoji veoma izraženo sinhronizovano kretanje izvoza i BDP-a, kod ostalih istočnoazijskih zemalja (Kine, Indonezije, Filipina i Koreje) proizvodnja je brže rasla od izvoza.





**Grafikon 2.16 Kretanje izvoza i BDP-a u zemljama Istočne Azije**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka SB

Izvoz i SDI znatno su doprinisili veoma brzom privrednom rastu Kine. Mnoga empirijska istraživanja pokazuju važenje ELG hipoteze u slučaju Kine (v. npr. Xing i Pradhananga, 2013). Opredeljenje Kine za ovakav model rasta doveo je do toga da ona postane najveći izvoznik na svetu od 2009. godine. Ova zemlja predstavlja značajan primer, jer ne samo da je uspela u svom opredeljenju ka izvozno-orijentisanom rastu, već je njen uspeh pojačan činjenicom da je takvo razvojno opredeljenje nestandardno za zemlje koje imaju veliko domaće tržište. Ipak, zavisnost kinskog rasta od izvoza i SDI znatno je porasla nakon njenog pristupa STO (2001), a nije ništa smanjena ni nakon početka globalne krize<sup>131</sup>. SDI i izvoz su doprinisili BDP-u sa 18% u 2001, a čak 49% u 2004. i sa 53% u 2010<sup>132</sup>. To ukazuje da je kineska privreda na neki način drugačiji ekstrem od drugih tranzicionih zemalja, tj. da je izuzetno visoko zavisna od inostrane tražnje, a samim tim posebno osetljiva na eksterne šokove. Čak MMF i Azijska razvojna banka (ARB) predlažu preorijentaciju kineske privrede ka stimulanju domaće tražnje radi ublažavanja eksternih šokova i obezbeđivanja dugoročno održivog privrednog rasta (MMF, 2010 i ARB, 2009, navedeno prema Xing i Pradhananga, 2013, str. 3).

Istočnoazijske privrede su bile relativno manje osetljive na globalnu krizu, jer je BDP (osim u slučaju Koreje) nastavio da beleži visoke stope rasta i nakon 2008. Sa druge strane, u celom posmatranom periodu, izvoz beleži skroman rast vrednosti. To je očigledna razlika u poređenju sa evropskim tranzicionim zemljama (v. Grafikon 2.7), kod

<sup>131</sup> Xing i Pradhananga (2013).

<sup>132</sup> Xing i Pradhananga (2013), str. 14.

kojih je izvoz podstaknut evropskom integracijom vodio znatnoj proizvodnoj integraciji i veoma brzom rastu izvoza koji je pred početak krize bio višestruko veći od inicijalnog nivoa, i koje su znatno povećale učešće izvoza na svetskom tržištu<sup>133</sup>. Po tome je Evropa bila specifična, što je posledica njene bazične karakteristike, koja je u skladu sa fundamentalnom ekonomskom teorijom - kretanja kapitala „nizbrdo“ (Abiad i dr, 2009).

## **2.6 Sintetički prikaz i analiza dobijenih rezultata**

Zemlje CIE beležile su brz privredni rast u pretkriznom periodu. Ipak, detaljnija analiza pokazuje da postoje znatne razlike po pitanju kvaliteta i održivosti tog rasta tako da CIE zemlje možemo podeliti u dve grupe V5 (Češka, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija) - koje su pretkrizni dinamičan rast bazirale na uravnoteženom bilansu spoljnotrgovinske razmene, i B5 (Bugarska, Rumunija, Letonija, Litvanija i Estonija) - koje su pretkrizni dinamičan rast bazirale na visokim spoljnotrgovinskim deficitima.

Cilj ovog istraživanja bio je da ocenimo kako se privredni rast, priliv SDI i devizni kurs odražavaju na rast izvoza u CIE i šta opredeljuje razlike u uspešnosti u tom procesu između dve grupe unutar CIE, V5 i B5. U izvoznim jednačinama BDP je indikator za rast proizvodnje usled proširenja proizvodnih kapaciteta, SDI obuhvata sve povoljne efekte osim proširenja proizvodnje (koje je obuhvaćeno BDP-om) koje zemlja može da ima od priliva SDI, a REER je pokazatelj eksterne konkurentnosti zemlje na osnovu cena ili troškova proizvodnje.

U ovom delu disertacije korišćenjem panel podataka ocenili smo izvozne funkcije u slučaju V5 i B5 zemalja. Korišćena je nova metodologija nestacionarnih panela, koja uzima u obzir heterogenost parametara među jedinicama posmatranja, kao i efekte koji nisu uključeni u model, a koji su zajednički za sve zemlje u okviru grupe i stoga se nalaze u greški modela.

---

<sup>133</sup> Fabrizio, Igan i Mody (2007).

Kod V5 zemalja, za periodu od 1995-2013, rezultati ukazuju da su u dugom roku izvozne determinante BDP, REER i SDI. Sa druge strane, BDP i REER objašnjavaju kretanje izvoza B5 grupe, i ta relacija se javlja od kraja 90-ih (sumarni prikaz rezultata dat je u Tabela 2.22, a za detalje v. poglavlja 2.3.3 i 2.4.2).

**Tabela 2.22 Prikaz rezultata ekonometrijske analize izvoznih funkcija**

<b>V5</b>	
Rezultati dobijeni primenom MG metode, bez trenda	
1% ↑ BDP =>	2,07-2,13% ↑ izvoz
1% ↑ REER =>	0,34 do 0,54% ↓ izvoz
1% ↑ SDI =>	0,30-0,32% ↑ izvoz
Rezultati dobijeni primenom MG metode, sa trendom	
1% ↑ BDP =>	1,20-1,57% ↑ izvoz
1% ↑ REER =>	0,21 do 0,44% ↓ izvoz
1% ↑ SDI =>	0,11-0,14% ↑ izvoz
Rezultati dobijeni primenom CCEMG metode, bez trenda	
1% ↑ BDP =>	0,41-0,68% ↑ izvoz
1% ↑ REER =>	0,20 do 0,24% ↓ izvoz
1% ↑ SDI =>	0,04-0,07% ↑ izvoz
<b>B5</b>	
Rezultati dobijeni primenom MG metode, sa trendom	
1% ↑ BDP =>	0,61-0,70% ↑ izvoz
1% ↑ REER =>	0,56 do 0,66% ↓ izvoz

Izvor: izračunavanje autora

Napomena:

- 1) V5 – Češka Republika, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija, B5 – Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija i Rumunija;
- 2) ↑-rast, ↓-pad, => implicira/utiče na;
- 3) BDP- bruto domaći proizvod, REER-realni efektivni devizni kurs (korišćene dve verzije, kada je izračunat upotrebom: a) indeksa potrošačkih cena i b) jediničnih troškova rada), SDI-strane direktne investicije (korišćene dve verzije: a) serija SDI u evrima u stalnim cenama i b) učešće SDI u BDP;
- 4) Detaljno objašnjenje rezultata za V5 grupu dato u poglavlju 2.3.3, a za B5 grupu u poglavlju 2.4.2 ove disertacije.

U V5 zemljama ocenjena izvozna jednačina MG metodom ukazuje na sledeće nalaze (v. Tabela 2.22):

- rast BDP-a od 1% će uticati na rast izvoza u rasponu od 2,07 do 2,13%, apresijacija REER od 1% će uticati na smanjenje izvoza za 0,34-0,54%, dok veći stok SDI u zemlji za 1% će doprineti rastu izvoza za 0,30-0,32%



- rast BDP-a od 1% povećava izvoz za 1,20-1,57%, apresijacija REER smanjuje izvoz za 0,21-0,44%, a veći stok SDI za 1% povećava izvoz za 0,11-0,14%, kada uključimo trend u kointegracionu jednačinu<sup>134</sup>.

Robusnost ovih rezultata u slučaju V5 zemalja je proverena i potvrđena dodatnom, CCEMG, metodom<sup>135</sup>:

- rast od 1% BDP-a, REER i SDI će dovesti do rasta izvoza za 0,41-0,68%, pada izvoza za 0,20- 0,24% i rasta izvoza za 0,04-0,07%, respektivno.

U grupi B5 zemalja rezultati istraživanja ukazuju da:

- rast BDP-a od 1% utiče na rast izvoza za 0,61-0,70%, dok apresijacija realnog efektivnog deviznog kursa od 1% doprinosi smanjenju izvoza za 0,56-0,66%. Trend je deo kointegracione jednačine.

Prema izvoznim funkcijama u našem istraživanju, rast izvoza V5 zemalja bio je baziran na rastu BDP-a - koji predstavlja indikator za rast proizvodnih kapaciteta i obima proizvodnje (pri tom obuhvata i onaj porast kapaciteta koji je rezultat priliva SDI). Dodatno, rast izvoza je determinisan rastom SDI, koji, pored BDP-a u jednačini, pokazuje porast produktivnosti, kvaliteta proizvoda, znanja, upravljačkih sposobnosti, efekat restrukturiranja, porast konkurentnosti i sl. Takav rezultat posledica je priliva stranog kapitala u ove privrede u periodu pre krize koji je dovodio do adekvatnog restrukturiranja i znatne proizvodne integracije koje su one ostvarile.

U slučaju zemalja B5 grupe, SDI se nije pokazala kao signifikantna determinanta izvoza, dok BDP i REER određuju kretanje izvoza u dugom roku. Stoga, u B5 grupi, SDI nisu bile usmerene u delatnosti koje bi bile u većoj meri stimulatивne za izvoz i sve pogodnosti priliva SDI nisu u potpunosti iskorišćene, tj. u ovim zemljama u izvesnoj meri je izostao bitniji rast produktivnosti i kvaliteta proizvoda, primena novih znanja i veština u

---

<sup>134</sup> Trend kao deo kointegracione jednačine predstavlja pozadinske efekte koji nisu obuhvaćeni uključenim promenljivima (BDP, REER i SDI), kao što su npr. efekti prelivanja (engl. *spill-over effects*), neka institucijalna poboljšanja - poboljšanja administrativnih procedura, povećana politička stabilnost i dr.

<sup>135</sup> CCEMG metodom dobijaju se nešto niži koeficijenti uz nezavisne promenljive, što objašnjavam činjenicom da ova metoda uključuje skrivene (pozadinske) faktore u model, time obuhvata deo varijabilneta, i samim tim dovodi do nešto nižih ocena uz regresore u modelu.

proizvodnji i dr. Posledično ovih pet zemalja pre krize nisu uspele značajnije da restrukturiraju privrede ka delatnostima koje bi ih učinile u većoj meri konkurentnima na inostranom tržištu. Njihov model rasta, iako je dovodio do visokih stopa rasta, pokazao se više osetljiv na eksterne događaje i u velikoj meri zavisao od priliva inostranog kapitala. Kriza je ukazala na slabosti koje su postojale, i naglasila neophodnost da se započnu i nastave izvesne promene, da bi se njihovi efekti prelili na privredni rast i razvoj u budućnosti ovih zemalja. U ovim zemljama, kao i u V5 grupi, došlo je do rasta proizvodnje koja je dovodila do rasta izvoza. Signifikantni uticaj BDP-a na izvoz, smatramo, delom obuhvata i prethodno navedene efekte koji nisu bili u dovoljnoj meri prisutni da se izdvoje zasebno kao determinanta u izvoznoj jednačini.

Dodatno, naša analiza podataka nakon krize ukazuje na zaključke da su kriza, pad domaće tražnje i otežan pristup inostranom kapitalu prinudili i zemlje B5 grupe da u bitnijoj meri restrukturiraju svoje privrede, da se orijentišu na izvoz i osetno smanje uvoz. Ipak, iako postoji još prostora da se započeti proces odvija, trenutne okolnosti relativno sporog oporavka zemalja nakon krize, kao i dalje opreznog i skromnog ulaganja stranih investitora, postavljaće poseban izazov za ove i druge tranzicione zemlje u narednom periodu.

Naši rezultati i zaključci su u skladu sa prethodnim istraživanjima i saglasni sa onim što smo očekivali da će se javiti kao rezultat u posmatranom uzorku zemalja i vremenskom periodu.

Rezultati naše ekonometrijske analize potvrđuju rezultate do kojih su došli Kutan i Vukšić (2007) na sličnim uzorku zemalja, a ocenjeni koeficijenti su sličnog reda veličina<sup>136</sup>. Za razliku od ovih autora, mi smo se u istraživanju u većoj meri fokusirali na razlike između dve grupe zemalja u okviru CIE: V5 i B5. Naši rezultati navode na zaključak da je aktivnost stranih investitora bila znatna u zemljama obe grupe CIE zemalja, a da je pritom mnogo više doprinela u izgradnji konkurentnog spoljnotrgovinskog sektora u V5 nego u B5 grupi. V5 zemlje su iskoristile prednosti globalne ekspanzije da povećaju izvoz tako

---

<sup>136</sup> Koeficijent uz BDP je nešto viši u našim ocenama, mada navedeni autori posmatraju BDP *per capita* i imaju još jednu varijablu u modelu: indeks spoljnotrgovinske liberalizacije, kao i vrednost izvoza iz prethodnog perioda.

što su privukle produktivne i velikim delom izvozno orijentisane strane investicije. One su adekvatnije restrukturirale svoje privrede i u većoj meri iskoristile pogodnosti priliva kapitala u vidu SDI, dok je to bio manje slučaj sa B5 zemljama. Naime, u posmatranom periodu postoji znatna razlika među ove dve grupe zemalja CIE, koja se ogleda u sposobnosti zemalja da priliv inostranog kapitala „pretvori“ u rast izvoza i dugoročno održiv privredni rast i razvoj.

Takođe, rezultati našeg istraživanja potvrđuju i neka druga prethodna zapažanja u literaturi. Rahman (2008) navodi da su V5 zemlje pri značajnom prilivu kapitala uspele znatno da restrukturiraju svoje privrede ka proizvodnji tehnološki intenzivnijih proizvoda, kao i drugoj proizvodnji za izvoz. Zapravo, V5 zemlje su stabilizovale ili popravile stanje tekućeg bilansa zahvaljujući poboljšanim izvoznim performansama, koje su podrazumevale ne samo veći izvoz i tržišno učešće, već i usmeravanje na tehnološki intenzivnije proizvode<sup>137</sup>. U ovim zemljama došlo je do naglog priliva SDI, pre i nakon pristupa EU, koji je bio naročito visok u Češkoj i Mađarskoj (Allard, 2009). U ovoj grupi SDI su bile posebno značajne u prerađivačkoj industriji - odnosno sektorima koji su pretežno izvozno orijentisani (npr. automobilska industrija i bela tehnika<sup>138</sup>). U V5 zemljama priliv stranog kapitala i izgradnja proizvodnih kapaciteta i rast konkurentnosti doveli su do toga da je domaća proizvodnja verovatno mogla većim delom da zadovolji domaću tražnju, tj. da supstituiše deo uvoznih proizvoda<sup>139</sup> i vodi uravnoteženim vrednostima tekućeg deficita.

Nasuprot njima, uprkos povećanju tehnološki intenzivnih proizvoda, u izvozu B5 grupe su prevladavali proizvodi niske dodate vrednosti (Rahman, 2008). B5 zemlje, iako su iskusile porast proizvodnje usled većih ulaganja, ta proizvodnja je manje konkurentna na inostranom tržištu, a njihove privrede su i dalje ostale visoko zavisne od priliva inostranog kapitala i dalje primarno baziraju rast na rastu domaće tražnje i kredita<sup>140</sup>.

---

<sup>137</sup> V. Rahman (2008).

<sup>138</sup> V. Allard (2009), str. 6.

<sup>139</sup> Allard (2009).

<sup>140</sup> V. Rahman (2008).

Naši rezultati ukazuju da apresijacija REER nije narušila konkurentnost CIE. Čak, konkurentnost razmenljivog sektora je održana i spoljnotrgovinski i tekući bilans poboljšani u V5 zemljama<sup>141</sup>. To se objašnjava činjenicom da je zabeleženo jačanje domaćih valuta delom bilo rezultat promene njihovog ravnotežnog nivoa i, stoga, nije ugrozilo konkurentnost<sup>142</sup>.

Rezultati naše empirijske analize ukazuju da kretanje REER dugoročno determiniše rast izvoza u obe grupe zemalja. Svakako, da nije bilo apresijacije ostvarene performanse ovih zemalja u pretkriznom periodu bi bile još bolje. Apresijacija kursa je kočila rast izvoza - što sugerije negativna signifikantna vrednost koeficijenta uz devizni kurs u izvoznj funkciji (koji je iskazan na način da rast predstavlja apresijaciju).

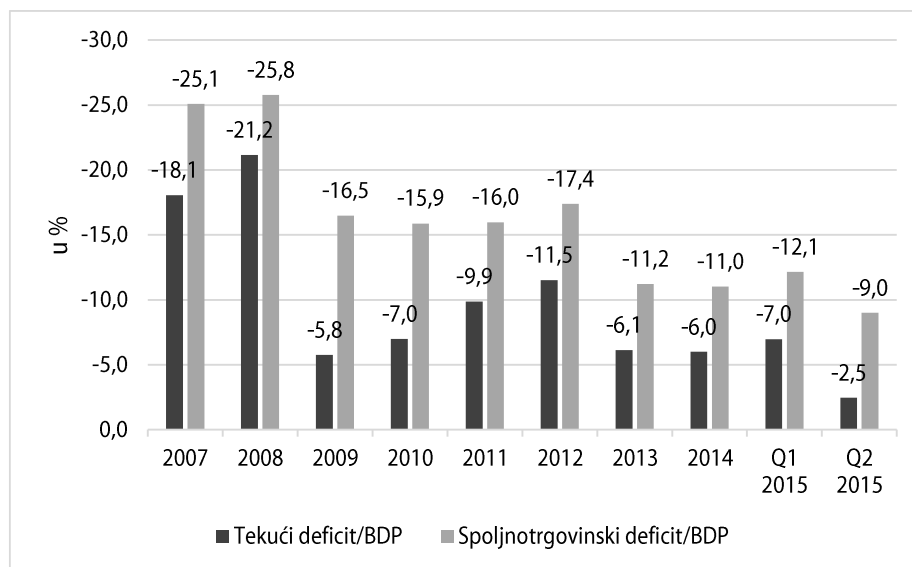
U nastavku ovog poglavlja dajemo prikaz podataka i analizu izvoza, uvoza, tekućeg deficita i priliva SDI za Srbiju, jer je ona, slično kao zemlje B5 grupe, u pretkriznom periodu beležila brz privredni rast, ali uz veoma visok spoljnotrgovinski deficit i deficit tekućeg računa (Grafikon 2.17). Nakon početka krize model privrednog rasta baziran na rastu spoljnih neravnoteža više nije bio moguć. Uvoz je naglo opao, kako zbog nemogućnosti njegovog finansiranja usled smanjenih priliva kapitala, tako i usled smanjenja domaće tražnje kao posledice recesije, velikog porasta nezaposlenosti i smanjenja dohotka stanovništva. Da bi Srbija ostvarila dugoročno održiv privredni rast, neophodno je dostizanje i održavanje niskih vrednosti spoljnotrgovinskog i tekućeg deficita. Iako je spoljnotrgovinski deficit nakon 2008. u Srbiji značajno smanjen i dalje je on na relativno visokom nivou, većem od ravnotežnog<sup>143</sup>.

---

<sup>141</sup> Allard (2009) navodi dva razloga za promenu ravnotežnog nivoa deviznog kursa u V5 zemljama. Prvo, ove zemlje su sustizale zemlje razvijene Evrope (engl. *catching-up*) što se odrazilo na povećanje troškova i cena u nerazmenljivom sektoru, što, kao prirodan proces, nema negativne implikacije na cenovnu konkurentnost u spoljnoj trgovini. Drugo, ove zemlje su bile posebno dobre u identifikovanju sektora sa najvećim komparativnim prednostima, i ulaganju u njih, i stoga su bile u mogućnosti da iskoriste najveće povoljnosti povećanja produktivnosti i ostanu cenovno konkurentni na inostranom tržištu.

<sup>142</sup> V. Fabrizio i dr. (2007).

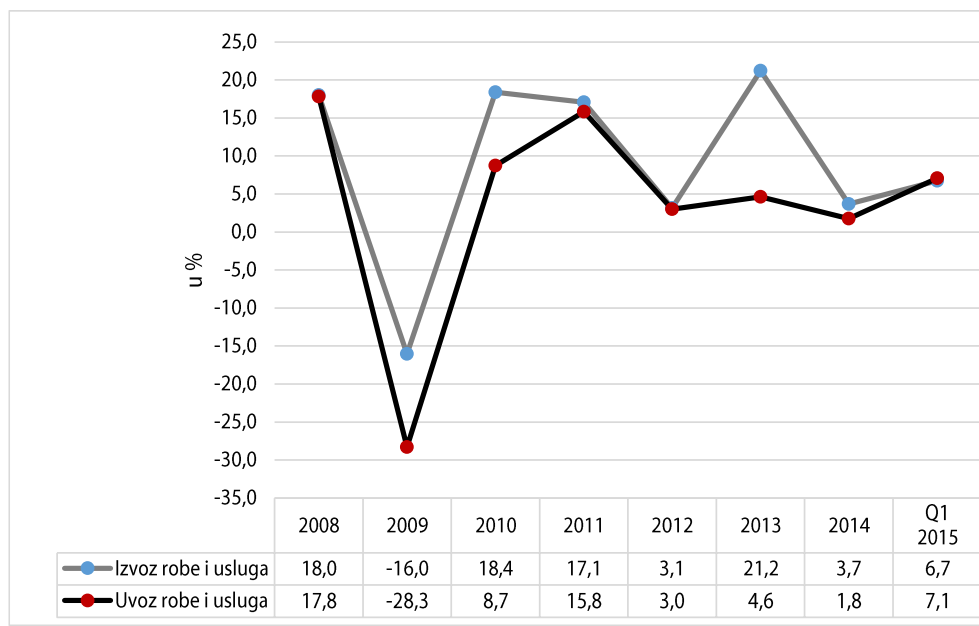
<sup>143</sup> Ocena autorskog tima Kvartalnog monitora (QM-a).



**Grafikon 2.17 Srbija: tekući i spoljnotrgovinski deficit, 2007-Q2 2015**

Izvor: NBS, Kvartalni monitor (QM)

Nakon početka krize izvoz je imao bržu dinamiku oporavka od uvoza (Grafikon 2.18). Neposredno nakon početka krize (u 2009) je došlo do većeg pad uvoza od izvoza neposredno, što je uticalo na smanjenje spoljnotrgovinskog deficita (čime je znatno smanjen i tekući deficit). Nakon toga, uvoz beleži skromnije međugodišnje stope rasta od izvoza, posebno posle 2013. godine. To je sve doprinelo da se poveća pokrivenost uvoza izvozom, koja je sa 53% u januaru 2007, porasla na 80% u Q1 2015.



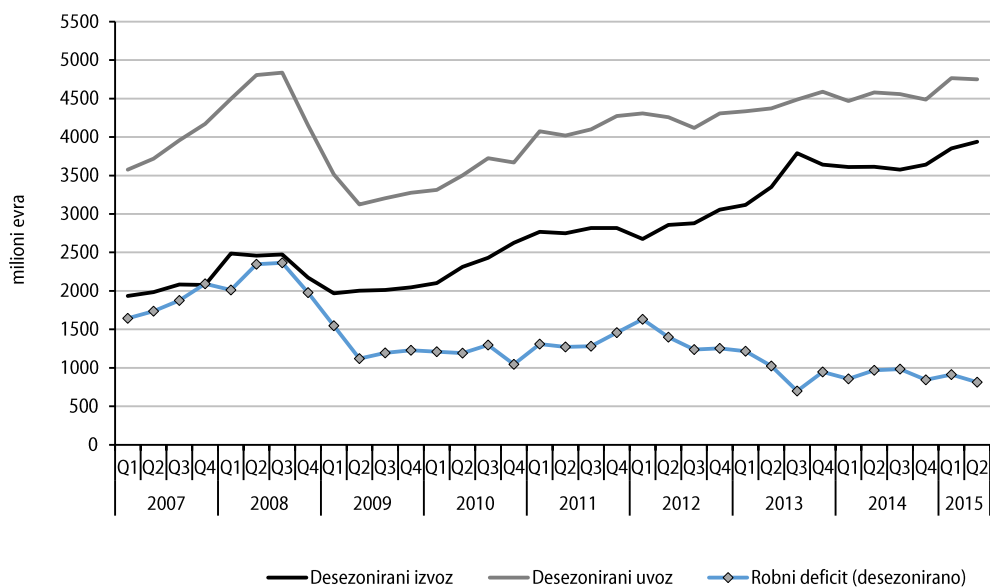
**Grafikon 2.18 Srbija: međugodišnji rast izvoza i uvoza, 2008-Q1 2015**

Izvor: NBS, *QM*

Na Grafikon 2.19 date su serije desezoniranih vrednosti uvoza, izvoza i njihove razlike – spoljnotrgovinskog deficita u Srbiji. Može se uočiti da je nivo izvoza u Q2 2015 za čak 59% iznad „vrha“ dostignutog pre krize - u Q1 2008. Za razliku od izvoza, uvoz je i dalje 2% ispod najvišeg pretkriznog nivoa<sup>144</sup>.

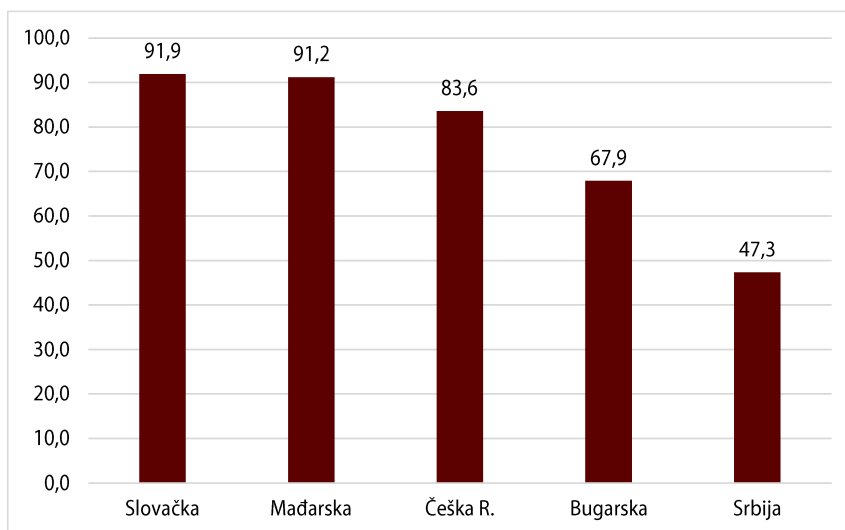
Ovo ukazuje da je Srbija ostvarila bitne promene na polju spoljnotrgovinske razmene nakon početka krize, koje su nastupile kao posledica neminovnog prilagođavanja na novonastale okolnosti usled kojih nije bilo moguće (niti poželjno) nastaviti finansiranje veoma visokih pretkriznih deficita. Takvo kretanje spoljnotrgovinskih komponenti predstavlja dobar zaokret. Izvoz bi trebalo da bude glavni nosilac rasta u budućnosti u Srbiji, i stoga smatramo da bi sve ekonomske politike trebalo da budu usmerene na stimulisanje rasta izvoza.

<sup>144</sup> Za detalje v. *QM41*.



**Grafikon 2.19 Srbija: desezonirani izvoz, uvoz i robni deficit, kvartalno, 2007-2015**

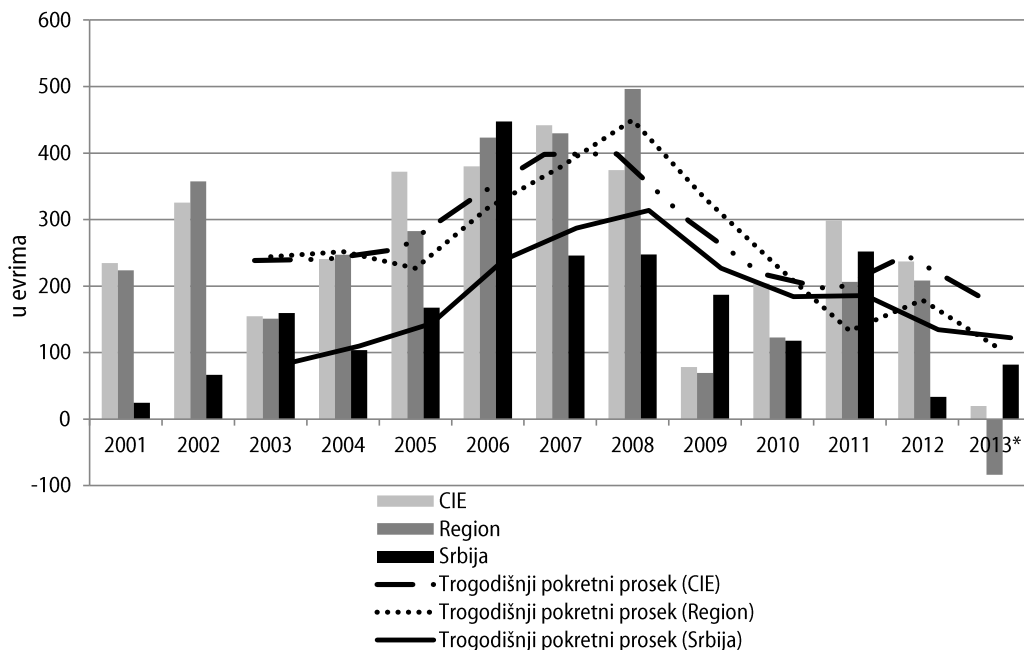
Izvor: NBS, RZS, QM



**Grafikon 2.20 Izvoz roba i usluga u % BDP-a, 2014**

Izvor: Eurostat, za Srbiju NBS i QM

Grafikon 2.20 ukazuje da je izvoz robe i usluga u Srbiji i dalje znatno ispod ostvarenog nivoa u uporedivim zemljama. Naime, u 2014. Slovačka, Mađarska, Češka R. i Bugarska imaju učešće izvoza u BDP-u na veoma visokim nivoima: 91,9%, 91,2%, 83,6% i 67,9%, respektivno. Sa druge strane u Srbiji je ovaj pokazatelj iznosio 47,3% u istoj godini. To ukazuje da postoji znatan prostor da se ostvari viši nivo izvoza u Srbiji u budućnosti.



**Grafikon 2.21 Neto priliv SDI po stanovniku, Srbija i prosek zemalja CIE i regiona**

Izvor: Gligorić (2014), na osnovu podataka Eurostat i NBS (za Srbiju). Takođe v. *QM34*  
 Napomena: \* procena.

Iako su SDI u Srbiji i drugim zemljama regiona bile visoke, tako da su pratile i trend i nivo priliva SDI u zemlje CIE (v. Grafikon 2.21), postoji određeni procenat tzv. „izgubljenih“ priliva po ovom osnovu u ZZB. Naime, u literaturi (v. Estrin i Uvalić, 2014) se čak navodi da je razlog za to sama činjenica da je nestabilnost na Balkanu bila visoka, što je negde odvrćalo investitore od ulaganja. Privatizacija 90-ih u ZZB se većinom odigravala kao insajderska privatizacija, a struktura SDI je više bila takva da je ovaj kapital bio usmeren u sektor usluga, a ne u razvoj industrije. Stoga, ZZB „nisu bile uspešne u integrisanju sa globalnim lancem ponude“<sup>145</sup>.

SDI predstavljaju najpoželjniji vid priliva stranog kapitala. Razlog za to je što one uravnotežuju platni bilans, dovode do rasta proizvodnje, zaposlenosti i izvoza. Stoga je za Srbiju od izuzetnog značaja da pronađe načine za dalje stimulisanje priliva SDI, kao što su poboljšanje uslova poslovanja, pre svega unapređenje efikasnosti administracije, sudstva, uređivanje javnih finansija, smanjenje fiskalnog deficita i javnog duga,

<sup>145</sup> V. Estrin i Uvalić (2014), str. 305 i 306, navedeno prema Handjiski i dr. (2010), str. 16.



smanjenje korupcije i poboljšanje infrastrukture<sup>146</sup>. To bi poboljšalo privredni ambijent i razvoj privatnog sektora u Srbiji i doprinelo da Srbija bude atraktivno područje za priliv SDI, koje bi bile usmerene na porast proizvodnje i izvoza.

Zapravo, prava struktura SDI vodi boljoj integraciji i većoj spoljnotrgovinskoj otvorenosti<sup>147</sup>. Rezultati našeg istraživanja stoga sugerišu da zemlje B5 grupe i zemlje ZZB bi trebalo da se dalje proizvodno integrišu u EU tako da restrukturiraju svoje privrede ka proizvodnji industrijskih, pre svega tehnološki intenzivnijih, proizvoda, i tako povećaju konkurentnost proizvoda na međunarodnom tržištu - za šta postoji znatan prostor. Jedino tako one u narednom periodu mogu da ostvare brz privredni rast koji nije praćen visokim spoljnim neravnotežama.

---

<sup>146</sup> Gligorić (2013).

<sup>147</sup> Estrin i Uvalić (2014).

***3 Ukupna faktorska produktivnost i njen značaj za privredni  
rast Republike Srbije***

## Uvod

U ovom delu doktorata za Srbiju ocenjujemo seriju ukupne faktorske produktivnosti (eng. *Total Factor Productivity*, skr. TFP). Rast TFP se definiše kao porast BDP-a koji se ne duguje rastu faktora proizvodnje: kapitala i rada, i vezuje se za unapređenje tehnologije. Tačnije, TFP obuhvata porast efikasnosti koji je posledica tehnološkog progresa nastalog kao poboljšanja na nivou preduzeća, kao npr. nove metode proizvodnog upravljanja, bolja podrška potrošačima, poboljšanja u kanalima snabdevanja dobara i usluga (Alam i dr, 2008).

Produktivnost (TFP) je ono što određuje dugoročni rast izvoza i BDP-a. Istraživanja pokazuju da rast TFP dovodi do većih prihoda investitora, posledično stimuliše privatna ulaganja, dovodi do uvećanja proizvodnje i daljeg rasta produktivnosti (World Bank, 2011).

Kretanje TFP ocenjujemo na osnovu jednačine u kojoj figurišu proizvodnja po zaposlenom (produktivnost rada) i kapital po zaposlenom (tehnička opremljenost rada). Ova relacija izvedena je iz jednačine privrednog rasta i njegovih osnovnih determinanti - kapitala i radne snage, uz pretpostavku postojanja konstantnih prinosa na obim. Na osnovu ove proizvodne funkcije izračunavamo koeficijente elastičnosti uz rad i kapital. Dodatni postupak koji je korišćen za ocenjivanje koeficijenata elastičnosti u proizvodnoj funkciji podrazumeva izračunavanje učešća prihoda od faktora proizvodnje u vrednosti proizvodnje, pod pretpostavkom maksimizacije profita.

Ocenu kretanja TFP u Srbiji za prethodni period upoređićemo sa podacima za Srbiju i za druge zemlje, dobijenih na osnovu drugih istraživanja. Poređenjem tih podataka TFP za Srbiju sa našom ocenom, nameravamo da identifikujemo stepen poklapanja/odstupanja i razlike u metodologiji. Uz to, na osnovu komparativne analize Srbije sa drugim zemljama, nastojaćemo da utvrdimo koliki je prostor u domaćoj privredi za unapređenje TFP i da ukažemo na važne reforme koje bi dugoročno dovele do njenog rasta. Na kraju, ukazaćemo na neke osnovne determinante TFP, izdvojene iz postojeće literature. Analiza

faktora koji stoje u pozadini vrednosti TFP, mogla bi da koristi kreatorima ekonomske politike u Srbiji da preduzmu adekvatne korake za povećanje produktivnosti.

U empirijskoj oceni dinamike TFP u Srbiji korišćićemo metode analize vremenskih serija. Postupak obuhvata analizu stacionarnosti vremenskih serija i kointegracije. Na bazi VAR modela izračunaćemo Granger-ov test uzročnosti i, ako su vremenske serije kointegrisane, kratkoročna dinamika će biti ocenjena u formi modela sa korekcijom ravnotežne greške. Reziduali, koji pokazuju dinamiku TFP, biće izdvojeni iz jednačina dobijenih metodom običnih najmanjih kvadrata i iz modela sa korekcijom ravnotežne greške.

Treći deo disertacije se sastoji iz četiri poglavlja. U poglavlju 3.1 objašnjavamo koncept ukupne faktorske produktivnosti. Pri tome imamo u vidu izvore ove ideje u ekonomskoj teoriji i primenu u empirijskim istraživanjima. Rezultati ekonometrijske analize koju sprovodimo za ocenu kretanja TFP u Srbiji na osnovu proizvodne funkcije dati su u poglavlju 3.2. Poglavlje 3.3 se bavi poređenjem kretanja TFP u Srbiji i u drugim tranzicionim zemljama, na osnovu naših rezultata i podataka Penn World Table (PWT). Ovde dajemo prikaz načina izračunavanja serija TFP koje se nalaze u bazi podataka PWT. U poglavlju 3.4 analiziramo mogućnosti i načine za unapređenje TFP u Srbiji, i dajemo preporuke kreatorima ekonomske politike.

### 3.1 Proizvodna funkcija i ukupna faktorska produktivnost u ekonomskoj teoriji

Privredni rast predstavlja povećanje proizvodnje, ukupno ili *per capita*, tokom vremena. Za analizu izvora privrednog rasta u literaturi se koristi agregatna proizvodna funkcija, koja povezuje agregatnu proizvodnju i inpute u proizvodnji.

Jedna forma agregatne proizvodne funkcije je ona gde je proizvodnja funkcija kapitala i rada. U njenoj proširenoj formi, pored prethodne dve determinante, u model se uključuje i treća: tehnološki progres ili ukupna faktorska produktivnost (engl. *Total Factor Productivity*, skr. TFP). Proširena forma agregatne proizvodne funkcije se u literaturi vezuje za neoklasičnu teoriju i rad Roberta Solova (Solow, 1956 i 1957). Solov polazi od pretpostavke Hiks-neutralnog tehnološkog progresa i na osnovu „računovodstva“ privrednog rasta izvodi rast tehnologije, kao razliku privrednog rasta i rasta proizvodnih faktora (rada i kapitala), koristeći podatke za američku privredu u periodu 1909-1949.

TFP se definiše kao porast proizvodnje koji se ne može pripisati rastu drugih inputa u proizvodnji - rada ili kapitala, i zato se u literaturi naziva Solovljev rezidual<sup>148</sup>. Smatra se da će zemlja sa razvijenijom tehnologijom (većom TFP) proizvoditi više proizvoda za isti nivo kapitala i rada od zemlje sa nerazvijenom ili manje razvijenom tehnologijom.

Iako je u literaturi široko rasprostranjeno da se TFP vezuje za rad Roberta Solova (Solow 1956, 1957), ovaj koncept se konkretnije definiše i kvantifikuje počevši od 1930-tih, a temelji ideje se mogu naći u klasičnoj teoriji<sup>149</sup>. Griliches (1995) navodi da „prvo pominjanje onoga što se može zvati output-input indeks....se javlja u Copeland (1937)“. Takođe, Griliches prvu empirijsku primenu na ovu temu nalazi u radu Stigler (1947)<sup>150</sup>.

---

<sup>148</sup> Ovaj rezidual se još naziva i „mera našeg neznanja“, v. Abramovitz (1956).

<sup>149</sup> Ganey (2005).

<sup>150</sup> Griliches (1995) navodi i mnoge druge autore koji su se bavili ovom temom pre Solova.

Kada govori o najranijim radovima o „rezidualu“ (TFP) Griliches (1995) navodi da „kredit za najranije eksplicitno izračunavanje jasno pripada Tinbergenu“<sup>151</sup>. Naime, Tinbergen je objavio rad 1942. godine na nemačkom jeziku. On je proširio Kobb-Daglasovu proizvodnu funkciju tako što je obuhvatio „razvoj tehnike“ dodajući eksponencijalan trend u standardnu formu funkcije<sup>152</sup>.

Iako je se pokazuje da je rad Solova (1956, 1957) „izgleda manje originalan nego što je bio“ (Griliches, 1995, str.6), navodi se da ni Solov, a ni neki drugi autori koji su pisali na ovu temu, nisu bili svesni postojanja Tinbergenovog rada<sup>153</sup>. Ipak, radovima R. Solova se ne može osporiti veliki značaj koji im u ekonomskoj literaturi pripada, jer je u njima on objedinio i jasno predstavio ekonomsku teoriju i primenu na podacima, sa detaljnom, a opet jednostavnom i jasnom interpretacijom. Nakon njegovog rada ova teorija postaje sastavni deo fundamentalnog obrazovanja iz ekonomije, i služi kao osnova velikog broja empirijskih istraživanja<sup>154</sup>.

Teorija pokazuje, što se empirijski potvrđuje, da je privredni rast baziran na akumulaciji kapitala neodrživ. Zapravo, da bi se privredni rast dugoročno održao, on mora biti zasnovan na rastu TFP<sup>155</sup>. Nalazi nekih istraživanja ukazuju da je TFP, a ne akumulacija faktora proizvodnje, u osnovi postojećih razlika u visini dohotka i privrednog rasta zemalja<sup>156</sup>. Zato je od značaja oceniti TFP i njegov doprinos privrednom rastu zemalja.

S obzirom na to da je fokus ovog dela teze ocena ukupne faktorske produktivnosti i njen uticaj na privredni rast, predstavljamo teorijski model koji uključuje kapital i zaposlenost kao jedine determinante privrednog rasta (odnosno, model koji zanemaruje uticaj tehnologije na porast proizvodnje). On će nam služiti kao polazna osnova ka daljem izučavanju.

---

<sup>151</sup> Griliches (1995), str. 3.

<sup>152</sup> Griliches (1995), str. 3.

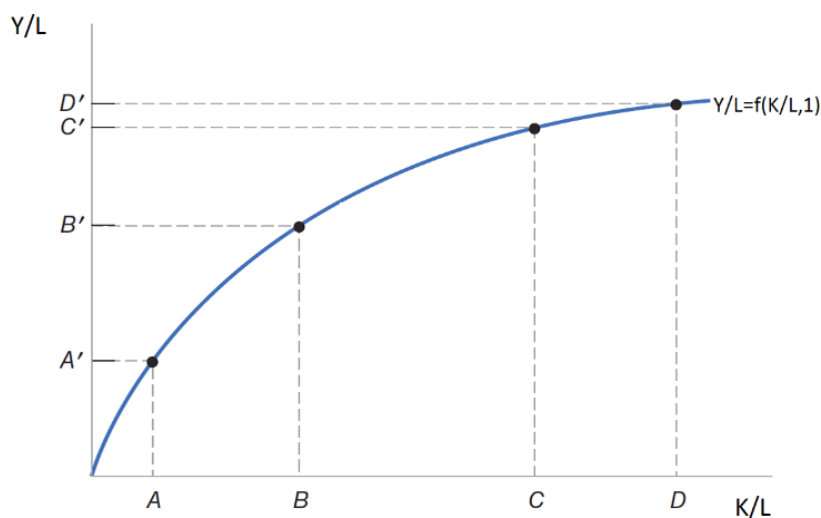
<sup>153</sup> V. Griliches (1995).

<sup>154</sup> Griliches (1995).

<sup>155</sup> Senhadji (2000).

<sup>156</sup> V. npr. Easterly and Levine (2002)

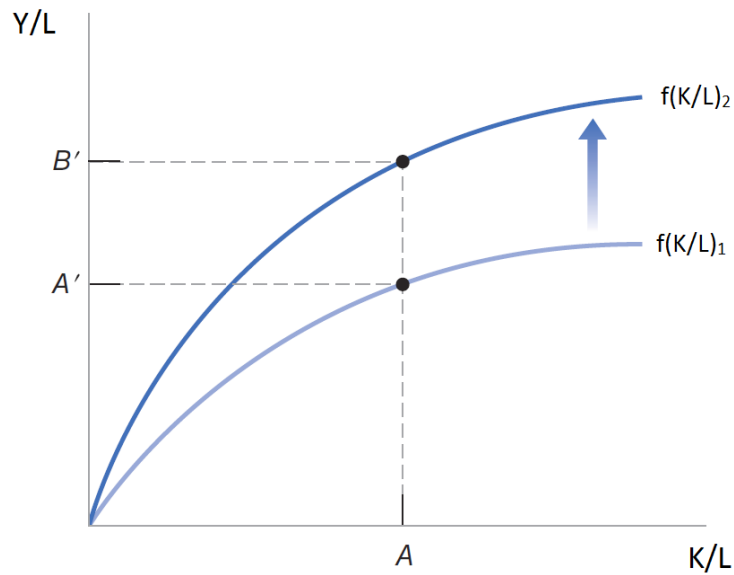
Agregatna proizvodna funkcija u kojoj je  $Y = f(K, L)$  može se prikazati i u nešto izmenjenom obliku, kada se uvede pretpostavka o konstantnim prinosima:  $\frac{Y}{L} = f\left(\frac{K}{L}, 1\right)$ . U prvoj relaciji vidimo da je u agregatnoj proizvodnoj funkciji proizvodnja determinisana količinom dva faktora: kapitala i rada. U drugoj relaciji navedenu vezu iskazujemo kao uticaj kapitala po zaposlenom (tehničke opremljenosti rada) i proizvodnje po zaposlenom (produktivnosti rada), odnosno  $\frac{Y}{L} = f\left(\frac{K}{L}\right)$ . S obzirom na to da smo naveli da je ovde pretpostavka odsustvo tehnološkog progresa, sa proizvodne strane, nivo kapitala po zaposlenom determiniše nivo proizvodnje po zaposlenom. Važno je uočiti da je produktivnost opadajuća funkcija tehničke opremljenosti rada, tj. da pozitivan uticaj rasta  $K/L$  na  $Y/L$  tokom vremena se smanjuje (Slika 3.1,  $Y/L$  raste sa porastom  $K/L$ , ali po opadajućoj stopi). U tom slučaju, kada nema tehnološkog progresa, privreda se kreće samo duž jedne proizvodne funkcije, dok ukoliko dođe do poboljšanja tehnologije proizvodna funkcija se pomera (Slika 3.2).



**Slika 3.1 Proizvodnja po zaposlenom kao funkcija kapitala po zaposlenom**

Izvor: Blanchard (2013), str. 219

Napomena:  $Y/L$  je proizvodnja po radniku – produktivnost rada,  $K/L$  je kapital po radniku – tehnička opremljenost rada.



**Slika 3.2** Uticaj poboljšanja tehnologije na proizvodnju po zaposleno

Izvor: Blanchard (2013), str. 220

Napomena:  $Y/L$  je proizvodnja po radniku,  $K/L$  je kapital po radniku.

Promena u raspoloživosti kapitala je jednaka:

$$K_{t+1} = (1 - d)K_t + I_t \quad 3.1$$

gde  $d$  predstavlja stopu amortizacije kapitala. Na osnovu relacije vidimo da je kapital na početku  $t+1$  godine jednak zbiru vrednosti kapitala tokom godine  $t$  (od koga smo oduzeli iznos amortizacije) i novih investicija.

Ukoliko datu jednačinu posmatramo po zaposlenom radniku, porast kapitala se može prikazati sledećom jednačinom:

$$\frac{K_{t+1}}{L} = (1 - d) \frac{K_t}{L} + s \frac{Y_t}{L} \quad 3.2$$

U ovoj jednačini  $s$  je stopa štednje. Na osnovu ovako iskazane jednačine kapital po zaposlenom na početku godine  $t+1$  jednak je kapitalu po zaposlenom na početku godine  $t$  umanjenom za iznos porabaćenog kapitala po zaposlenom i uvećanom za iznos novih



osnovnih fondova po zaposlenom. Iznos novododatog kapitala predstavlja proporcionalni iznos proizvodnje po zaposlenom.

Prethodnu jednačinu možemo da napišemo nešto drugačije - kao promenu kapitala po zaposlenom koja je jednaka razlici štednje po zaposlenom i amortizacije kapitala po zaposlenom:

$$\frac{K_{t+1}}{L} - \frac{K_t}{L} = s \frac{Y_t}{L} - d \frac{K_t}{L} \quad 3.3$$

što je ekvivalentno:

$$\frac{K_{t+1}}{L} - \frac{K_t}{L} = sf \left( \frac{K_t}{L} \right) - d \frac{K_t}{L} \quad 3.4$$

Na osnovu jednačine 3.4 možemo zaključiti da će do porasta kapitala po zaposlenom doći ukoliko su investicije po zaposlenom iznad amortizacije po zaposlenom, i obrnuto (da će pad tehničke opremljenosti rada uslediti ukoliko su investicije po zaposlenom manje od amortizacije po zaposlenom).

U ekonomskoj teoriji postoji važna definicija – tzv. ravnotežno stanje (engl. *steady state*). Kada je privreda u ravnotežnom stanju kapital po zaposlenom i, posledično, proizvodnja po zaposlenom su konstantni, odnosno ne postoji promena u njihovim nivoima. To bi, na osnovu prethodne jednačine, značilo da je ravnotežno stanje kapitala po zaposlenom ostvareno kada je količina štednje po zaposlenom takva da samo obezbeđuje zamenu iskorišćenog kapitala po zaposlenom, odnosno:

$$sf \left( \frac{K^*}{L} \right) = d \frac{K^*}{L} \quad 3.5$$

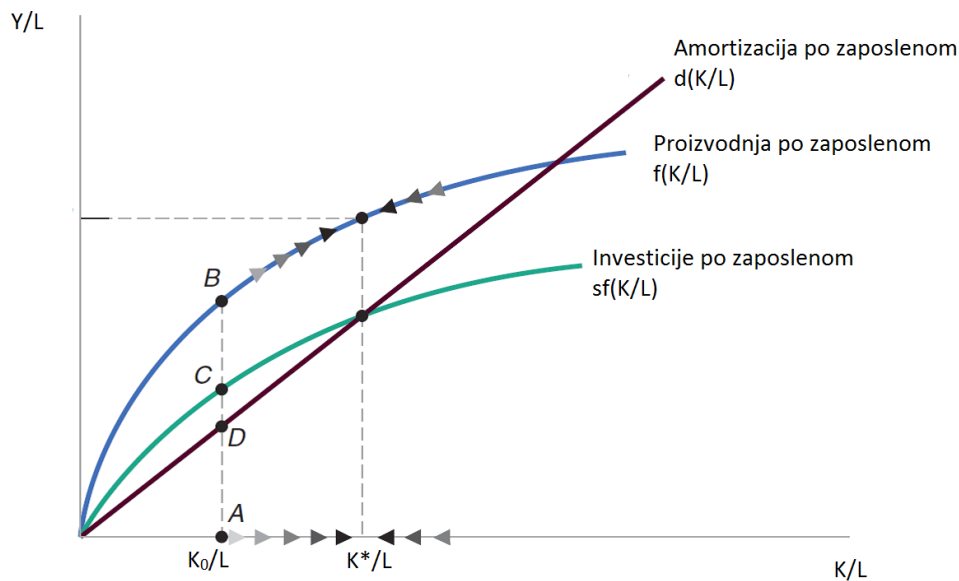
U jednačini, oznaka \* u količniku  $K^*/L$  označava ravnotežno stanje kapitala po zaposlenom.

Posledično, ravnotežni nivo proizvodnje po zaposlenom u ravnotežnom stanju (Slika 3.3) je jednak:

$$\frac{Y^*}{L} = f\left(\frac{K^*}{L}\right)$$

3.6

tj. ravnotežna vrednost dohotka po zaposlenom (koja je u jednačini označena sa \*) funkcija je ravnotežne vrednosti kapitala po zaposlenom.



**Slika 3.3 Dinamika kapitala po radniku i proizvodnje po radniku**

Izvor: Blanchard (2013), str. 220

Napomena:  $Y/L$  je proizvodnja po radniku,  $K/L$  je kapital po radniku.

Tehnološki progres je neophodan uslov da bi privredni rast bio održiv. U ravnotežnom stanju kapital po radniku i proizvodnja po radniku su konstantni. To bi značilo da u zemlji nema daljeg rasta životnog standarda. Ovakav zaključak je suprotan ostalim teorijskim, kao i empirijskim zaključcima, gde se rast javlja i pri konstantnoj produktivnosti i tehničkoj opremljenosti rada. Objašnjenje za postojanje daljeg privrednog rasta je u uvođenju dodatnih determinanti koje sa sobom podrazumevaju dalji prosperitet zemlje i održiv rast. Tehnološki progres predstavlja determinantu privrednog rasta, koja, pored akumulacije kapitala i porasta broja zaposlenih, predstavlja jedan od ključnih izvora rasta.

Značaj tehnološkog progressa je očigledan i neosporan u privrednom rastu i razvoju zemalja. Implikacije koje tehnološki progres sa sobom nosi su u literaturi poznate kao

„četiri dimenzije“ tehnološkog progressa. Pre svega se misli da tehnološki progres može da dovede do<sup>157</sup>:

- 1) Veće proizvodnje za dati nivo kapitala i rada,
- 2) Boljih proizvoda,
- 3) Novih proizvoda,
- 4) Veće raznovrsnosti proizvoda.

Navedene četiri dimenzije imaju nešto zajedničko: da dovode do porasta mogućnosti, u vidu proizvoda i usluga, koje se nalaze pred ljudima. Iako se zna da je tehnički progres ključni faktor ekonomskog napretka, njegov doprinos u razvoju zemlje je veoma teško izmeriti.

Jednačinu koju smo objasnili teorijski, i od koje polazimo u narednom poglavlju (3.2), pretpostavlja Hiks-neutralnu promenu tehnologije:

$$Y = f(K, L, A)$$

Ova pretpostavka znači da porast tehnologije dovodi do jednakog povećanja efikasnosti kapitala i radne snage. Sa druge strane, u literaturi je zastupljena pretpostavka Harrod-neutralne tehnološke promene, koja znači da se uzima u obzir proširena definicija radne snage, tzv. radna snaga izražena u jedinicama efikasnosti:

$$Y = f(K, AL)$$

Ideja je da sa istom opremom se za jedan čas rada (ili jedan radnik) danas proizvodi više nego ranije zato što je  $A$  veće. Stoga  $AL$  raste usled ili porasta broja radnih sati (broja radnika) ili usled veće efektivnosti  $A$ <sup>158</sup>. Takođe, u istraživanjima se pojavljuje i pretpostavka o Solov-neutralnom tehničkom progresu, koja polazi od proširene definicije kapitala. Zbog ovako različitih definicija tehničkog progressa, u literaturi se navodi da

---

<sup>157</sup> v. Blanchard (2013), str. 250.

<sup>158</sup> Burda i Wyplosz (2012), str. 73

treba biti oprezan sa interpretacijom dobijenih ocene rasta TFP, jer može da bude rezultat specifikacije modela (v. npr. Chen 1999, León-Ladesma i dr, 2010).

U literaturi se koriste razni načini za ocenu TFP i oni, najčešće, nisu identični, primenjeni su na slučaj različitih zemalja, ili grupe zemalja i stoga su često teško uporedivi<sup>159</sup>. Ipak, naravno, ocena TFP je osetljiva na korišćenu metodologiju<sup>160,161</sup>. Pored „računovodstva“ privrednog rasta u istraživanjima su veoma zastupljene ocene TFP dobijene primenom ekonometrijskih metoda.

Solow (1957) je u svom istraživanju dobio da se veliki procenat rasta proizvodnje po radnom času duguje „rezidualu“ (rastu tehnologije) – 87,5%, a samo 12,5% rastu kapitala. Mankiw i dr. (1992) proširili su model Solova, uzimajući u obzir ljudski kapital kao dodatnu promenljivu, pored fizičkog kapitala i rada. Vrednosti koje su dobili pokazuju da je značaj kapitala u rastu proizvodnje u skladu sa ekonomskom teorijom. Model sa ljudskim kapitalom po ovim autorima bolje objašnjava razlike u dohotku između zemalja. Islam (1995) polazi od rada prethodnih autora (Mankiw i dr.), ali, za razliku od njih, za ocenjivanje parametara koristi panel metodologiju. On smatra da model ne treba proširivati ljudskim kapitalom, ukoliko se model ocenjuje uzimajući u obzir individualne efekte pri oceni modela rasta<sup>162</sup>. Ladu (2007) je koristila panel za ocenu TFP na uzorku od 115 evropskih regiona. Na osnovu Kobb-Daglasove proizvodne funkcije dobija ocene TFP za svaki region. Pri tome uzima u obzir postojanje jediničnog korena u serijama i kointegracije u panelu. Hall i Jones (1996,1997) su koristili podatke preseka (engl. *cross-section data*) kako bi ocenili TFP na uzorku zemalja. Autori navode da time primenjuju isti postupak kao Solow prema dimenziji  $i$  (zemljama), a ne prema  $t$  (vremenu)<sup>163</sup>.

Islam (2001) pravi jasnu razliku između tri ekonometrijska metoda izučavanja TFP:

---

<sup>159</sup> Alam i dr. (2008).

<sup>160</sup> Chen (1999).

<sup>161</sup> Uz to, u slučaju tranzicionih zemalja ocena stoka kapitala predstavlja izazov. U slučaju Srbije podaci za stok kapitala se ne objavljuju, tako da smo morali da pribegnemo samostalnom izračunavanju na osnovu dostupnih podataka za Srbiju za bruto investicije u osnovna sredstva i procenjenim okvirnim vrednostima stope amortizacije i realne kamatne stope.

<sup>162</sup> Islam (1995), str. 1152.

<sup>163</sup> V. Hall i Jones (1996), str. 4.

- a) vremenskih serija,
- b) podaci preseka,
- c) panela.

U svom radu Islam (2001) navodi sve prednosti i nedostatke upotrebe ova tri metoda. Panel metodologija se često primenjuje za ocenu TFP u skorijim istraživanjima. Jedan od razloga je to što dozvoljava obuhvatanje specifičnosti zemalja fiksnim efektima. Takođe, izbor između velikog broja metoda i postupaka ocenjivanja u panelu omogućava rešavanje nekih specifičnih problema koji se mogu javiti u istraživanju neoklasičnog modela (npr. endogenost i pristrasnost usled manjeg obima uzorka<sup>164</sup>).

U našem empirijskom istraživanju opredelili smo se za analizu vremenskih serija – jer nas interesuje ocena serije TFP za Srbiju. Polazimo od Kob-Daglasove i Tinbergenove proizvodne funkcije. Za ocenjivanje koristimo metodu običnih najmanjih kvadrata (ONK) i model sa korekcijom ravnotežne greške (ECM). Postupak istraživanja, podaci i rezultati dati su u narednom poglavlju.

### **3.2 Ocena TFP u Srbiji na osnovu proizvodne funkcije**

Jedna od mera rasta produktivnosti je ukupna faktorska produktivnost (engl. *Total Factor Productivity*, TFP). TFP može biti ocenjena na nivou ekonomije kao celine, na nivou pojedinih sektora privrede ili na nivou individualnih preduzeća. Druga mera produktivnosti, koja se često koristi zbog jednostavnijeg načina izračunavanja i interpretacije je produktivnost rada. Ona pokazuje koliko, u proseku, iznosi proizvodnja po jedinici angažovane radne snage u proizvodnji, tj. njen rast predstavlja porast količine/vrednosti proizvodnje po zaposlenom. Takođe može biti izračunat za nivo preduzeća, sektora privrede ili privrede kao celine<sup>165</sup>.

U ovom poglavlju primenjujemo ekonometrijske metode analize vremenskih serija da bismo dobili ocenu TFP za Srbiju. Polazimo od Kob-Daglasove proizvodne funkcije:

---

<sup>164</sup> Islam (2001), str. 480.

<sup>165</sup> V. Alam i dr. (2008), str. 4.

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta = e^a K_t^\alpha L_t^\beta \quad 3.7$$

U ovoj jednačini Y je realni BDP, K je stok kapitala, L je radna snaga, A ( $e^a$ ) je nivo TFP, dok  $\alpha$  i  $\beta$  predstavljaju koeficijente elastičnosti BDP-a u odnosu na promenu K i L, respektivno.

Pod pretpostavkom konstantnih prinosa na obim, tj. linearno homogene proizvodne funkcije, prethodni izraz možemo da zapišemo na sledeći način:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} = e^a K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad 3.8$$

Nakon logaritmovanja jednačine 3.7, dobijamo:

$$\ln Y_t = \ln e^a + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t = a + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t \quad 3.9$$

Ili, u slučaju konstantnih prinosa na obim (logaritmovanjem jednačine 3.8):

$$\ln Y_t = a + \alpha \ln K_t + (1 - \alpha) \ln L_t \quad 3.10$$

Takođe, iz jednačine 3.8, koja je dobijena nakon što smo uveli pretpostavku o konstantnim prinosima, tj. da je zbir koeficijenata  $\alpha$  i  $\beta$  jednak jedinici, može se izvesti još jedna forma modela, na osnovu koje se takođe mogu oceniti ovi koeficijenti. Ta forma se dobija tako što se leva i desna strana jednačine 3.8 podeli sa brojem zaposlenih (L):

$$\frac{Y_t}{L_t} = A_t \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^\alpha = e^a \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^\alpha \quad 3.11$$

Pošto je  $Y/L$  produktivnost rada ( $p$ ), a  $K/L$  tehnička opremljenost rada ( $q$ ), jednačinu 3.11 zapisujemo kao:

$$p_t = A_t q_t^\alpha = e^a q_t^\alpha \quad 3.12$$

Ili logaritmovano kao:

$$\ln p_t = a + \alpha \ln q_t \quad 3.13$$

Istu relaciju izvodimo u formi koja uključuje i promene tehnologije, tj. dodatni rezidualni faktor  $e^{\gamma t}$ , gde  $\gamma$  predstavlja rast TFP. Ova funkcija se naziva Tinbergenova proizvodna funkcija<sup>166</sup>:

$$Y_t = e^{a+\gamma t} K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} = e^a e^{\gamma t} K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad 3.14$$

$$\ln Y_t = \ln e^{a+\gamma t} + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t = a + \gamma t + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t \quad 3.15$$

$$\ln p_t = a + \gamma t + \alpha \ln q_t \quad 3.16$$

Prvo smo ocenjivali funkciju 3.13 za Srbiju. Podaci za BDP u stalnim cenama iz 2005. preuzeti su od RZS-a, kao i podaci za bruto investicije u osnovna sredstva. Izvor podataka za broj zaposlenih je FREN, na osnovu RZS-a. Podaci su kvartalni, za period od prvog kvartala 2006. do četvrtog kvartala 2014. S obzirom na to da podaci za stok kapitala za Srbiju se ne objavljuju, morali smo sami da ih aproksimiramo koristeći sledeću formulu kako bi odredili inicijalni nivo kapitala u 2005. godini, a zatim metodom perpetuiteta vrednost stoka kapitala i za ostale posmatrane godine.

Za 2005. godinu stok kapitala smo izračunali na sledeći način<sup>167</sup>:

$$K_0 = \frac{\alpha_0 Y_0}{(r_0 + d)} \quad 3.17$$

---

<sup>166</sup> Jan Tinbergen je u Kob-Daglasovu proizvodnu funkciju uveo dodatni izvor rasta produktivnosti faktora proizvodnje, koji je nazvao porast efikasnosti, pri kom dolazi do rasta proizvodnje, ali pri nepromenjenim nivoima proizvodnih faktora – kapitala i rada. V. Brown, 1966, str. 111. Takođe v. Devetaković i dr. (2014)

<sup>167</sup> Metodologija preuzeta iz kalkulacije Arsić i dr. (2012).

gde pretpostavljamo da  $\alpha_0$  uzima vrednost 0,40, da je stopa amortizacije ( $d$ ) jednaka 7,5%, a realna kamatna stopa na investicije ( $r_0$ ) iznosi 8,3%<sup>168,169</sup>.

Pored činjenice da je vrednost stoka kapitala procenjena na osnovu aproksimativno uzetih vrednosti za stopu amortizacije i kamatnu stopu, usled raspoloživosti koristili smo podatke za broj zaposlenih prema RZS, koji obuhvataju samo registrovane zaposlene. Koristili smo podatke RZS-a za broj zaposlenih kako bi imali dovoljno dugačku vremensku seriju za relevantnu analizu i ocenjivanje, a koji su niži od podataka broja zaposlenih prema Anketi o radnoj snazi (ARS). Za korektnu procenu nivoa TFP, smatramo, bi trebalo da imamo seriju stvarne vrednosti kapitala u Srbiji, kao i dužu seriju broja zaposlenih prema ARS. Stoga, iako smatramo da na osnovu raspoloživih podataka se ne može oceniti stvarni *nivo* TFP, naši podaci su adekvatni da pomoću njih se oceni *kretanje* TFP u Srbiji, na šta se ova analiza u nastavku usmerava.

Nakon što dobijamo procenjenu vrednost realnog stoka kapitala u Srbiji u 2005 godini, za svaku narednu godinu kapital izračunavamo koristeći sledeću jednačinu:

$$K_{t+1} = \frac{K_t + I_{t+1}}{1+d} \quad 3.18$$

gde su  $I_{t+1}$  bruto investicije u godini  $t+1$ .

Pošto smo procenili vrednost stoka kapitala za sve posmatrane godine, pristupamo dezagregaciji dobijenih vrednosti sa godišnjeg na kvartalni nivo. Tako dezagregirana vrednost kapitala se dalje koristi za izračunavanje tehničke opremljenosti rada u regresionoj jednačini u kojoj je zavisna promenljiva produktivnost rada, a koja služi za

---

<sup>168</sup> Ova jednačina izvedena je na osnovu toga što je marginalni proizvod kapitala (MPK) jednak zbiru troškova kapitala, tj. sumi realne kamatne stope i stope amortizacije, sa jedna strane:  $MPK = r + d$ . A sa druge strane je jednaka parcijalnom izvodu Kobb-Daglasove proizvodne funkcije po K:  $MPK = \frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1}L^\beta = \alpha \frac{Y}{K}$ .

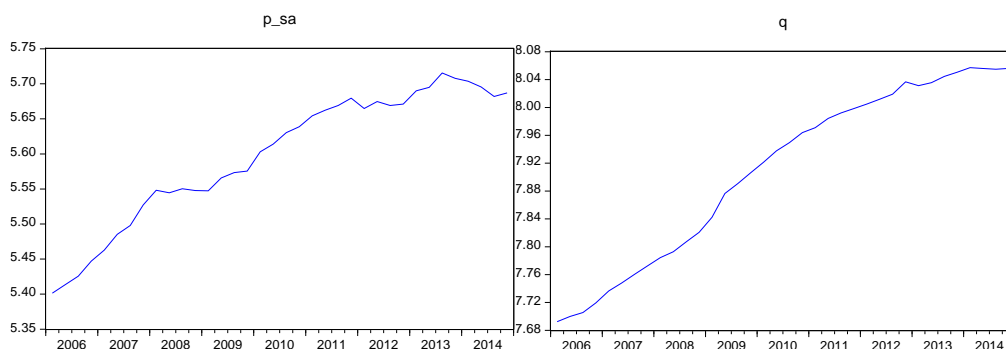
<sup>169</sup> Alternativno, u literaturi su često zastupljena još dva pristupa: 1) inicijalna vrednost kapitala se računa sledećom formulom:  $K_0 = I_0/d$ , ili 2) pretpostavlja se vrednost prosečnog kapitalnog koeficijenta (kao u slučaju metodologije za PWT, v. naredno poglavlje).



ocenu koeficijenta elastičnosti (koeficijenta  $\alpha$  i  $\beta$ , uz kapital i radnu snagu) i ocenu vrednosti TFP na osnovu reziduala iz regresije.

### 3.2.1 Ekonometrijska ocena proizvodne funkcije

Vremenske serije od kojih polazimo su serije produktivnosti rada i tehničke opremljenosti rada:

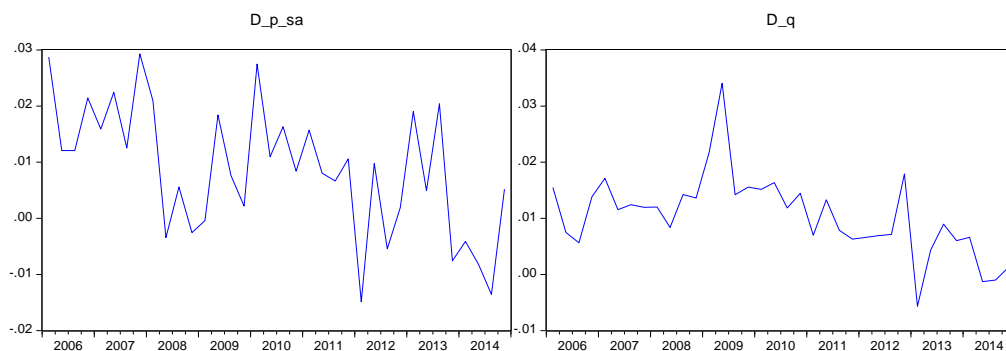


**Grafikon 3.1 Srbija: nivo posmatranih vremenskih serija produktivnosti i tehničke opremljenosti rada**

Izvor: prikaz autora

Napomena:  $p\_sa$  je produktivnosti rada koja predstavlja desezoniranu seriju razlike logaritmovane vrednosti BDP-a i logaritmovane vrednosti broja zaposlenih,  $q$  je tehnička opremljenost rada dobijena kao razlika logaritmovane vrednosti kapitala i logaritmovane vrednosti broja zaposlenih.

Takođe, na Grafikon 3.2, prikazujemo prve diference posmatranih serija:



**Grafikon 3.2 Srbija: prva diferencija posmatranih vremenskih serija produktivnosti i tehničke opremljenosti rada**

Izvor: prikaz autora

Napomena:  $d\_p\_sa$  je prva diferencija produktivnosti rada koja predstavlja desezoniranu seriju razlike logaritmovane vrednosti BDP-a i logaritmovane vrednosti broja zaposlenih,  $d\_q$  je prva diferencija tehničke

opremljenosti rada dobijena kao razlika logaritmovane vrednosti kapitala i logaritmovane vrednosti broja zaposlenih.

Dalje smo, na osnovu grafičkog prikaza serija, korelograma i rezultata jediničnog korena ocenili nivo integrisanosti posmatranih serija.

**Tabela 3.1 Korelogrami posmatranih serija**

	p_sa				q			
	AC	PAC	Q-stat	p-vred.	AC	PAC	Q-stat	p-vred.
<b>1</b>	0.914	0.914	32.64	0	0.933	0.933	34.01	0
<b>2</b>	0.826	-0.054	60.10	0	0.861	-0.074	63.81	0
<b>3</b>	0.730	-0.098	82.20	0	0.782	-0.085	89.17	0
<b>4</b>	0.636	-0.046	99.48	0	0.701	-0.063	110.17	0
<b>5</b>	0.546	-0.028	112.63	0	0.621	-0.037	127.17	0
<b>6</b>	0.460	-0.032	122.30	0	0.539	-0.059	140.42	0
<b>7</b>	0.385	-0.002	129.28	0	0.458	-0.052	150.30	0
<b>8</b>	0.323	0.027	134.37	0	0.376	-0.060	157.19	0
<b>9</b>	0.275	0.033	138.20	0	0.290	-0.087	161.46	0
<b>10</b>	0.218	-0.103	140.70	0	0.206	-0.052	163.70	0

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Prag značajnosti za koeficijente autokorelacije  $\pm 0.33$  na nivou značajnosti od 5%.

Na osnovu korelograma (Tabela 3.1) može se uočiti da su obični autokorelacioni koeficijenti značajni i da sporo opadaju. Prema vrednostima iz korelograma za parcijalne autokorelacione koeficijente vidimo da je značajan samo koeficijent na prvoj docnji. Stoga, možemo zaključiti da obe serije imaju najmanje jedan jedinični koren, a za određivanje tačnog reda integrisanosti serija posmatramo testove jediničnog korena.

Test jediničnog korena ADF (prošireni Diki-Fuler test) ukazuje na zaključak da posmatrane serije imaju tačno jedan jedinični koren. Rezultati testa dati su u Tabela 3.2.

**Tabela 3.2 Rezultati ADF testa jediničnog korena**

Ime promenljive	SW	Nivo			Prva diferencija		
		Determinističke promenljive	Broj docnji	Test statistika	Determinističke promenljive	Broj docnji	Test statistika
p_sa	4.53	c, trend	0	-0.93	c	0	-4.95
q	8.87	c, trend	0	1.36	c	0	-3.68

Izvor: izračunavanje autora

Napomena:

- 1) Kritična vrednost na nivou značajnosti od 5% a) ukoliko su determinističke promenljive konstanta i trend je -3.54, b) ukoliko je deterministička promenljiva konstanta -2.95

- 2) SW je Stock-Watson test,
- 3) Korišćen je SIC.

S obzirom na to da smo utvrdili da posmatrane serije imaju tačno jedan jedinični koren, dalja analiza podrazumeva ispitivanje da li su one kointegrirane. Kako u našem modelu figurišu dve promenljive, provera njihove kointegriranosti se može relevantno izvršiti primenom Diki-Fulerovog testa reziduala (engl. *Dickey Fuller Residual test*, skraćeno DFR test), što je prvi korak u dvostepenoj proceduri Englea i Grejndžera (v. Engle i Granger, 1987)<sup>170</sup>.

Prvo, metodom običnih najmanjih kvadrata (ONK) ocenjujemo model, a zatim stacionarnost reziduala ( $r_t$ ) proveravamo DFR testom.

Postavljamo sledeće hipoteze:

$$H_0: r_t \sim I(1)$$

$$H_1: r_t \sim I(0)$$

Prema nultoj hipotezi produktivnost rada (p) i tehnička opremljenost rada (q) nisu kointegrirane vremenske serije, dok prema alternativnoj p i q su kointegrirane vremenske serije. Kako se ovaj test primenjuje na seriju reziduala, njegova asimptotska raspodela se razlikuje od raspodele standardnog Diki Fulerovog testa jediničnog korena, i time se i njihove kritične vrednosti razlikuju. Asimptotska raspodela DFR testa zavisi od broja promenljivih i tipa determinističkih komponenti<sup>171</sup>.

Dobijena vrednost DFR statistike iznosi -3,89 i manja je od kritične vrednosti DFR testa za posmatranu veličinu uzorka na nivou značarnosti od 5% (-3,54<sup>172</sup>), što ukazuje da odbacujemo nultu hipotezu i zaključujemo da je serija reziduala stacionarna.

---

<sup>170</sup> Za objašnjenje ove procedure v. Mladenović i Petrović (2014).

<sup>171</sup> Mladenović i Petrović (2014).

<sup>172</sup> Izračunavanje autora na osnovu MacKinnon (2010) za obim uzorka 36.

Kako je ocenjena i dobijena kointegraciona jednačina bez trenda, sledeće što smo proverili je da li treba u nju uključiti i trend, kako bi time obuhvatili efekat rasta TFP (u skladu sa jednačinom 3.16). Međutim, serija reziduala jasno ukazuje da nema trenda u rezidualima, i da nema potrebe za njegovim uključivanjem. To sugerise da nije bilo značajnog tehnološkog progressa (tj. da TFP u Srbiji u posmatranom periodu nije beležila sistematski rast), tj. da koeficijent  $\gamma$  nije značajan u jednačini 3.16. Kako smo dobili rezultat da su serije p i q kointegrirane - bez zaostalog trenda u seriji reziduala dobijenoj iz kointegracione jednačine, osnovna specifikacija će biti da trend ne treba uključiti u model. Stoga, kointegracija postoji, i trend nije deo kointegracione jednačine.

Za ocenjivanje kointegracione veze kao i testiranje kointegracije koristićemo Johansen-ovu proceduru, koja se smatra superiornijim postupkom. Za ocenjivanje kointegracione veze (koeficijenta  $\alpha$ ) formiramo VAR i prvo proveravamo red VAR modela. Polazimo od VAR modela sa jednom dočnjom gde na prvom mestu testovima utvrđujemo da li važi pretpostavka normalnosti. Uvidom u rezidualne utvrđujemo da je potrebno uvesti veštačke promenljive, jer obe serije imaju strukturne lomove. Uvodimo tri veštačke promenljive: V\_1, V\_2 i V\_3. U slučaju produktivnosti uvodimo veštačke V\_1, koja uzima vrednost 1 u četvrtom kvartalu 2007, a ostale vrednosti 0 i V\_3, koja uzima vrednost 1 u trećem kvartalu 2013. U slučaju tehničke opremljenosti rada veštačka promenljiva V\_2 uzima vrednost 1 u drugom kvartalu 2009. godine, a za ostale kvartale 0<sup>173</sup>.

Nakon modeliranja lomova primenjujemo dijagnostičke testove kojima proveravamo da li su zadovoljene pretpostavke modela.

Prvo proveravamo koji je red VAR modela. Rezultati testa za određivanje reda VAR-a na osnovu informacionih kriterijuma (IC) dat je u Tabela 3.3. Prema tri IC (LR, SC i HQ)

---

<sup>173</sup> V\_2009Q2 je veštačka promenljiva za lom usled posledica početnih efekata krize koja se sa vremenskim pomakom odrazila na veliki pad zaposlenosti. V\_2007Q4 i V\_2013Q3 su veštačke promenljive za nestandardne opservacije nastale usled snažnijeg rasta privredne aktivnosti. U Q4 2007 zabeležen je veoma visok rast desezonirane vrednosti BDP-a i predstavlja nestandardnu opservaciju jer je usledio pre stagnacije i pada zbog ekonomske krize. V\_2013Q3 je vrednost koja odstupa od ostalih naviše jer je u Q3 2013 došlo do jednokratno visokog rasta BDP-a u kao posledice više faktora: oporavka prerađivačke industrije (proizvodnja automobila dostiže gornji limit), građevinarstva i dr...Tada je kvartalni rast desezoniranog BDP-a iznosio 4,7% anualizovano). Izvoz je u ovom kvartalu dostigao rekordni međukvartalni rast – desezonirana vrednost je porasla za 13.1%, što je 68% anualizovano. Videti QM34.

optimalan broj docnji u modelu je jedan, dok dva IC sugerišu da bi trebalo formirati VAR sa pet docnji. Ipak, zbog izuzetno malog broja opservacija u modelu, smatramo da uključivanje više od jedne docnje ne bi bilo ispravno, i stoga se opredeljujemo za VAR reda jedan, što je u skladu sa redom koji sugeriše većina IC.

**Tabela 3.3 Testiranje reda VAR modela primenom informacionih kriterijuma**

Docnja	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	122.45210	NA	0.00001	-6.35845	-6.00656	-6.23563
1	264.31690	<b>236.4414*</b>	0.00000	-14.01761	<b>-13.48977*</b>	<b>-13.83338*</b>
2	266.40080	3.24157	0.00000	-13.91115	-13.20737	-13.66551
3	270.18610	5.46765	0.00000	-13.89923	-13.01949	-13.59218
4	275.31220	6.83480	0.00000	-13.96179	-12.90611	-13.59333
5	282.15790	8.36702	<b>2.76e-09*</b>	<b>-14.11988*</b>	-12.88826	-13.69001
6	286.07030	4.34705	0.00000	-14.11501	-12.70744	-13.62373

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: \* optimalan red docnje prema informacionom kriterijumu, LR: sekvencijalna modifikovana LR test statistika, FPE: Final prediction error, AIC: Akaike-ov informacioni kriterium, SC: Schwarz-ov informacioni kriterium, HQ: Hannan-Quinn-ov informacioni kriterium.

Takođe, proveravamo značajnost uključene docnje  $\chi^2$  testom. Ovaj test postavlja nultu hipotezu da posmatrana docnja nije statistički značajna. Rezultati su dobijeni i dati u kazuju da li je ona značajna za sve promenljive u modelu pojedinačno, kao i zajedno. Dobijena p vrednost ukazuje da se može odbaciti nulta hipoteza i zaključiti da, u slučaju produktivnosti i tehničke opremljenosti rada, pojedinačno i zajedno gledano, opravdano je uključiti jednu docnju.

**Tabela 3.4  $\chi^2$  test za proveru značajnosti uključenih docnji**

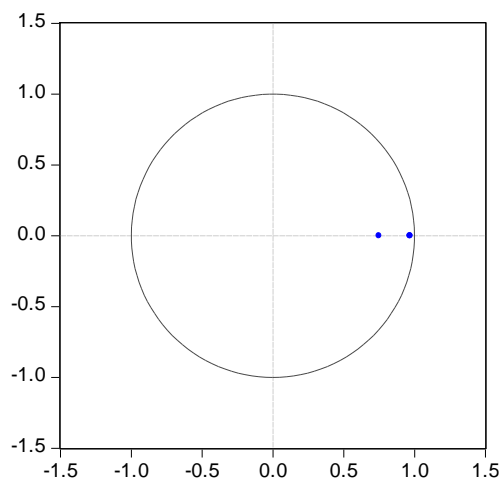
Docnja	p_sa	q	Zajedno
1	3743.267	18477.77	20196.38
p-vrednost	0.00	0.00	0.00
df	2	2	4

Izvor: izračunavanje autora

**Tabela 3.5 Koreni karakterističnih jednačina**

Koreni	Moduli
0.96880	0.96880
0.74952	0.74952

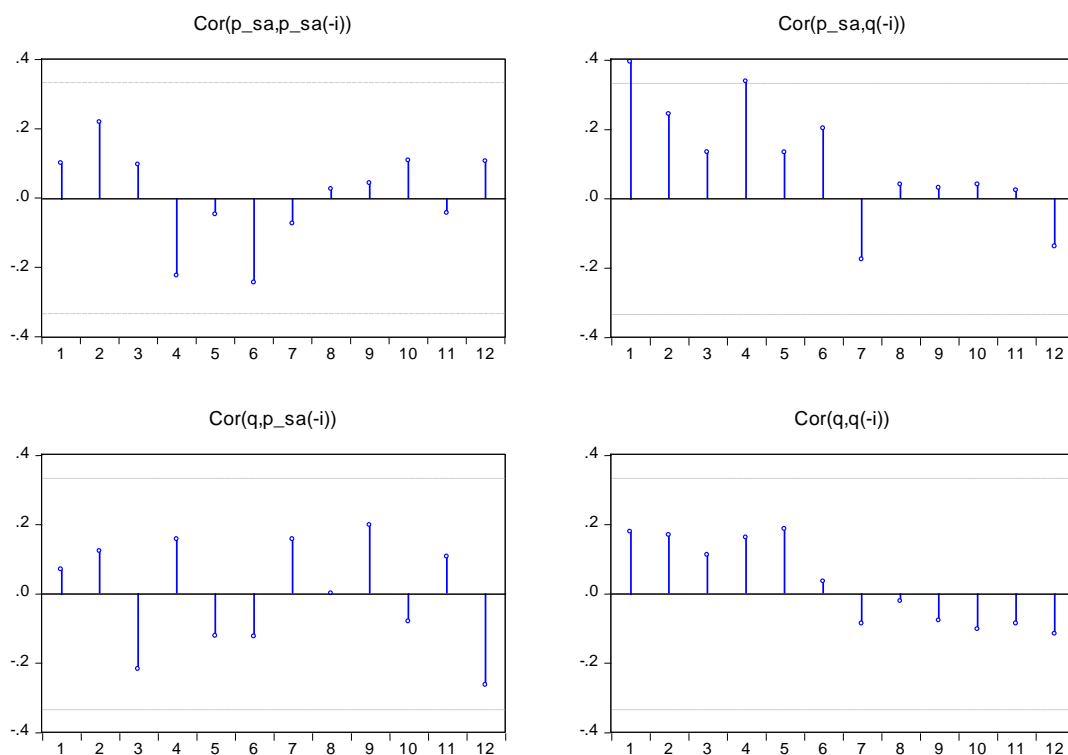
Izvor: izračunavanje autora



**Grafikon 3.3 Karakteristični koreni u jediničnom krugu**

Izvor: izračunavanje i prikaz autora

Tabela 3.5 i Grafikon 3.3 ukazuju da nijedan jedinični koren nije veći od jedinice, tj. da se ne nalazi izvan jediničnog kruga. To znači da VAR zadovoljava kriterijum stabilnosti.



**Grafikon 3.4 Korelogrami VAR modela**

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: granice su postavljene na nivou  $\pm 2$  standardne greške.

Na osnovu korelograma (v. Grafikon 3.4), autokorelacija je u granicama intervala. Dalje primenjujemo testove autokorelacije: Breuch Godrfey i Portmanteau-ov test autokorelacije (Tabela 3.6). Prvi navedeni prikazuje autokorelaciju na svakoj docnji pojedinačno i zasniva se na LM statistici. Nulta hipoteza glasi da nema serijske autokorelacije na docnji  $i$ . Drugi navedeni prikazuje kumulativnu autokorelaciju do određene docnje  $i$ , na osnovu Boks-Ljungove i prilagođene Boks-Ljungove statistike. Nulta hipoteza kod ovog testa je postavljena tako da se tvrdi odsustvo autokorelacije u rezidualima do  $i$ -te docnje.

**Tabela 3.6 Testovi autokorelacije**

Docnja	Brojš-Godfrijev test		Portmanteau-ov test				
	LM-stat	p-vred.	Q-stat	p-vred.	Prilagođena Q-stat	p-vred.	df
1	6.083	0.19	6.178	-	6.354	-	-
2	4.350	0.36	10.317	0.11	10.737	0.10	6
3	3.874	0.42	13.764	0.18	14.497	0.15	10
4	8.545	0.07	22.184	0.07	23.970	0.05	14
5	2.388	0.66	24.739	0.13	26.937	0.08	18
6	4.423	0.35	29.266	0.14	32.369	0.07	22
7	2.678	0.61	31.782	0.20	35.493	0.10	26
8	0.136	1.00	31.884	0.37	35.624	0.22	30

Izvor: izračunavanje autora

Napomena: Q-statistika je Boks-Ljungova statistika.

Na osnovu Tabela 3.6 vidimo da se ne može odbaciti nulta hipoteza na nivou značajnosti od 5%, tj. zaključujemo da nema serijske autokorelacije u modelu. Iako prilagođeni Q-test javlja granični slučaj na 4 docnji, to se ne potvrđuje na 8 docnji, kao ni na osnovu rezultata Q-testa na 5%.

Dalje proveravamo normalnost reziduala. Bilo koji test normalnosti da koristimo, prema Urzu (Urzua), Lutkepolu (Lutkepohl) ili Dornik-Hansenu (Doornik-Hansen), dobijamo isti rezultat – da se nulta hipoteza koja tvrdi da su reziduali normalno raspoređeni ne može odbaciti. Ovde prikazujemo rezultat testa normalnosti prema Dornik-Hansenu (Tabela 3.7), dok u prilogu dajemo rezultate preostala dva testa.

**Tabela 3.7 Rezultati normalnosti prema metodu ortogonalizacije rezidualne korelacije (Doornik-Hansen)**

Komponenta	Simetričnost	$\chi^2$	df	p-vred.
1	0.123590	0.120428	1	0.7286
2	0.176183	0.243622	1	0.6216
Zajedno		0.36405	2	0.8336
Komponenta	Spljoštenost	$\chi^2$	df	p-vred.
1	2.460913	0.036499	1	0.8485
2	3.177129	1.146036	1	0.2844
Zajedno		1.182535	2	0.5536
Komponenta	Žak-Bera	df	p-vred.	
1	0.156927	2	0.9245	
2	1.389657	2	0.4992	
Zajedno	1.546584	4	0.8184	

Izvor: izračunavanje autora

Takođe, važno je da utvrdimo da li u modelu produktivnost rada uzrokuje tehničku opremljenost rada u smislu Grejndžera ili je obrnut slučaj, da je uzročnost od tehničke opremljenosti ka produktivnosti rada. Rezultat je dat u Tabela 3.8 i ukazuje da je smer uzročnosti od tehničke opremljenosti ka produktivnosti rada. Sa druge strane, promene produktivnosti rada ne uzrokuju promene u tehničkoj opremljenosti rada.

**Tabela 3.8 Grejndžerov test uzročnosti**

Zavisna promenljiva: p_sa			
	$\chi^2$	df	p-vred.
<b>q</b>	3.907825	1	0.0481
Zavisna promenljiva: q			
	$\chi^2$	df	p-vred.
<b>p_sa</b>	1.495315	1	0.2214

Izvor: izračunavanje autora

Na osnovu Johansenove procedure, dobili smo sledeću kointegracionu vezu, koja ulazi u ECM:

$$p\_sa_t = 1,55 + 0,51q_t \quad 3.19$$



Kako smo su produktivnost i tehnička opremljenost kointegrirane vremenske serije, formiramo ECM<sup>174</sup>.

**Tabela 3.9 Srbija: ECM prve diference produktivnosti rada**

Promenljive	Ocenjeni koeficijenti	t-statistika
c	0.005	1.68
<b>(p_sa-1.55-0.51q)<sub>t-1</sub></b>	<b>-0.179</b>	<b>-4.32</b>
$\Delta p_{sa_{t-1}}$	0.007	0.06
$\Delta q_{t-1}$	0.263	1.10
V_1	0.018	1.98
V_2	0.006	0.61
V_3	0.021	2.33

Izvor: izračunavanje autora

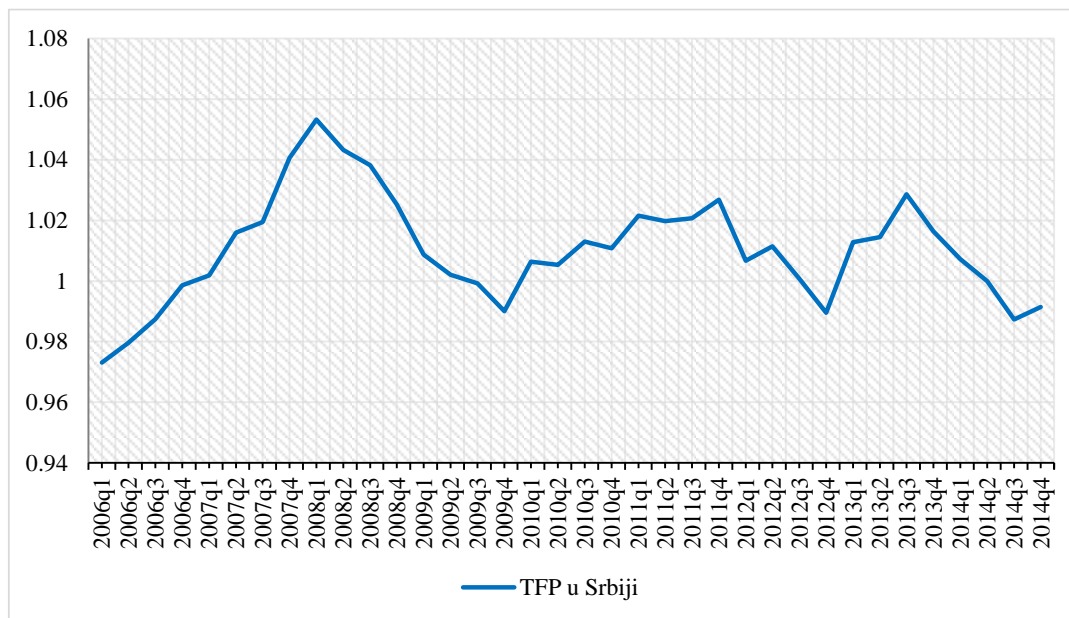
Napomena:  $R^2 = 0.53$ ; prilagođeni  $R^2 = 0.43$ ; suma kvadrata reziduala = 0.002; standardna greška jednačine = 0.009; F-statistika=5.47; logaritmovana vrednost funkcije verodostojnosti=123.62; AIC=-6.48; SIC=-6.17, srednja vrednost zavisne promenljive=0.009; standardna devijacija zavisne promenljive= 0.012.

Stoga, na osnovu sprovedene analize izračunali smo da je koeficijent  $\alpha$  u Srbiji jednak 0,51. Imajući u vidu da smo pretpostavili konstantne prinose na obim, tj, da je  $\alpha+\beta=1$ , sledi da je  $\beta=0,49$ . Ovakve ocene pokazuju da će ukoliko kapital poraste za 1%, BDP porasti za 0,51%, dok ukoliko zaposlenost poraste za 1%, BDP porasti za 0,49% u Srbiji.

Reziduali kointegracione jednačine pokazuju ocenu TFP u Srbiji. Reziduali pokazuju *kretanje* vrednosti TFP u Srbiji (Grafikon 3.5). Podaci su vrednosti koje su preračunate u odnosu na baznu vrednost, koja predstavlja prosek kvartalnih nivoa TFP u 2009. godini (2009=1). Na grafikonu je primetno da nije prisutan trend rasta TFP u posmatranom periodu, što može biti posledica kriznog perioda - koji obuhvata najveći deo posmatranog vremenskog intervala. Zaposlenost u posmatranom periodu postepeno opada, s tim što je pad ubrzan nakon Q2 2009. Kapital u ovom intervalu ima trend rasta, s tim što je on znatno blaži od 2008. BDP je nakon naglog rasta do 2007Q4, do 2008Q3 beležio znatno usporavanje i stagnaciju, da bi naglo opadao tokom 2009. godine. Nakon 2010. on prati rast kapitala do kraja 2011, da bi u 2012. opet opadao, zabeležio oporavak u 2013. i pad

<sup>174</sup> Preliminarni rezultati Johansenovog testa potvrđuju rezultat dobijen na osnovu DFR testa da su promenljive kointegrirane, ali je uzorak jako mali da bismo mogli da zaključke donosimo na osnovu rezultata Johansenovog testa.

u 2014. Takvo istovremeno kretanje BDP, K i L doveli su do stagnacije u TFP, s tim što je i nagli rast BDP-a do 2008. mogao da se odrazi na skok TFP na početku perioda.

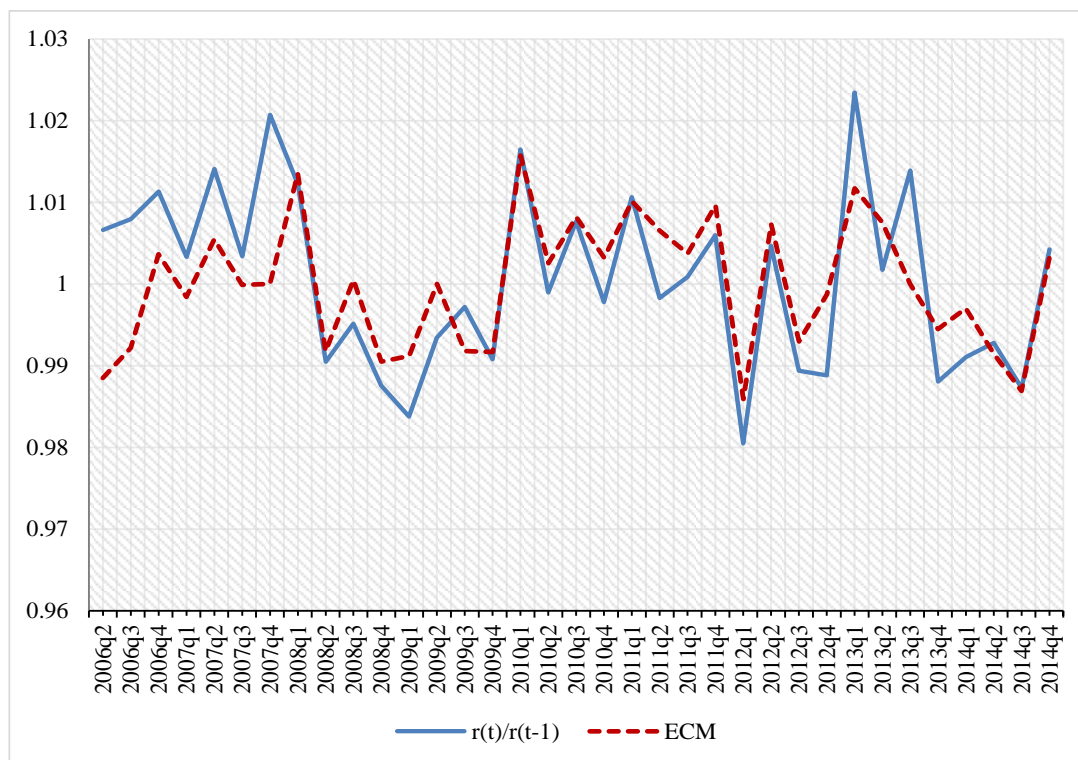


**Grafikon 3.5 Kretanje TFP u Srbiji dobijeno metodom Kob-Daglasove proizvodne funkcije, 2009=1**

Izvor: izračunavanje i prikaz autora

Dve serije koje predstavljaju promene vrednosti TFP u Srbiji (v. Grafikon 3.6) prikazane su u vidu koeficijenta rasta (od perioda  $t-1$  do  $t$ )<sup>175</sup>. Stoga, podaci  $r(t)/r(t-1)$  na Grafikon 3.6 izračunati su kao količnik dva uzastopna podatka antilogaritmovane serije reziduala dobijenih iz kointegracione jednačine. Serija ECM na grafikonu je antilogaritmovana vrednost reziduala iz ECM-a, pa kao takva već predstavlja količnik dve uzastopne vrednosti TFP. Na grafikonu se jasno vidi da su obe serije rasta TFP dobijene na osnovu dva različita metoda izuzetno slične. Malo nepoklapanje između serija je izraženije na početku posmatranog vremenskog perioda, i može da bude posledica toga što smo u ECM-u neke spomenute lomove modelirali uključivanjem veštačkih promenljivih kako bi dobili relevantne ocene koeficijenta u ovom postupku.

<sup>175</sup> Kada bi se koeficijenti rasta pomnožili sa 100, dobili bi se lančani indeksi.



**Grafikon 3.6 Stopa rasta TFP na osnovu reziduala iz kointegracione i ECM jednačine**

Izvor: izračunavanje i prikaz autora

Napomena:  $r(t)/r(t-1)$  je količnik dve uzastopne vrednosti antilogaritmovane serije reziduala dobijene iz kointegracione jednačine ( $r_t$ ).

### 3.2.2 Alternativni metod ocenjivanja proizvodne funkcije

Alternativni metod računanja koeficijenta elastičnosti u Kobb-Daglasovoj proizvodnoj funkciji je putem učešća ostvarenih prihoda od faktora proizvodnje u iznosu proizvodnje. Na ovaj način želimo da proverimo da li će se dodatnom metodologijom dobiti približna vrednost koeficijenta elastičnosti ocenjenoj vrednosti na osnovu ekonometrijske analize, a time i procene TFP-a. Tačnije, ovim metodom računamo koeficijent elastičnosti proizvodnje u odnosu na rad ( $\beta$ ) koristeći vrednost učešća prihoda od rada u vrednosti proizvodnje ( $\omega$ ).

Ukoliko se pretpostavlja maksimizacija profita, marginalni proizvod rada (MPL) je jednak nadnici (omega):

$$MPL = \omega \quad 3.20$$

gde je  $\omega$  bruto zarada po zaposlenom.

Takođe, MPL je jednaka parcijalnom izvodu Kob-Daglasove proizvodne funkcije po L:

$$MPL = \frac{\partial Y}{\partial L} = \beta AK^\alpha L^{\beta-1} = \beta \frac{Y}{L} \quad 3.21$$

Stoga, koeficijent uz radnu snagu,  $\beta$ , računamo na sledeći način:

$$\beta = \omega \frac{L}{Y} \quad 3.22$$

Za Srbiju za računanje vrednosti ovog koeficijenta koristili smo sledeće podatke: bruto zarada po zaposlenom, broj zaposlenih (prema Anketi o radnoj snazi, skr. ARS) i nominalni bruto domaći proizvod. Izvor podataka je FREN, a raspoloživost svih potrebnih podataka za izračunavanje je od 2008. godine, jer je tada ARS počela da se sprovodi. Za broj zaposlenih uzeti su proseci podataka iz aprila i oktobra za svaku godinu od 2008-2013, prosek kvartalnog broja zaposlenih za 2014. godinu (jer su od 2014. godine podaci dostupni na kvartalnom nivou) i poslednji raspoloživ podatak o broju zaposlenih iz Q1 2015. godine. Ujedno, izračunali smo prosečnu vrednost mesečne zarade za svaku godinu na osnovu raspoloživih kvartalnih podataka, a za 2015. koristili vrednost iz Q1, čiji je izvor FREN (na osnovu RZS-a). Korišćena je FREN-ova procena vrednosti BDP-a za 2015. godinu.

Stoga, masu zarada na nivou zemlje (proizvod bruto zarada i broja zaposlenih) smo delili sa bruto domaćim proizvodom i time izračunali koeficijent  $\beta$  za svaku godinu. Dobijeni rezultati dati su u Tabela 3.10 i na Grafikon 3.7.

**Tabela 3.10 Koeficijent  $\beta$  dobijen metodom izračunavanja učešća**

Godina \ Koef.	$\beta$
2008	0.55
2009	0.54
2010	0.50
2011	0.47
2012	0.49
2013	0.49
2014	0.51
2015	0.49
Prosečna vrednost	0.50

Izvor: izračunavanje autora na osnovu podataka FREN-a

Dobijena ocena koeficijenta elastičnosti uz zaposlenost u svakoj posmatranoj godini ukazuje da je njena prosečna vrednost u posmatranom periodu u Srbiji  $\beta=0.5$ . Time, naše ocene dobijene ekonometrijskom analizom su podržane rezultatom dobijenim alternativnim modelom - preko učešća prihoda faktora proizvodnje (rada) u proizvodnji. To je važno, imajući u vidu činjenicu da ne raspolažemo dugim serijama, kao i da smo sami izračunavali nivo kapitala.

Kako smo ekonometrijskim metodom izračunali da je koeficijent uz kapital reda veličine 0.5, iznad je vrednosti koje smo očekivali da dobijemo (0.3-0.4), što može biti posledica često navođenog argumenta u literaturi – da je marginalni proizvod kapitala zemalja u razvoju veći nego u razvijenim zemljama, pa je samim tim  $\alpha$  veće<sup>176</sup>.

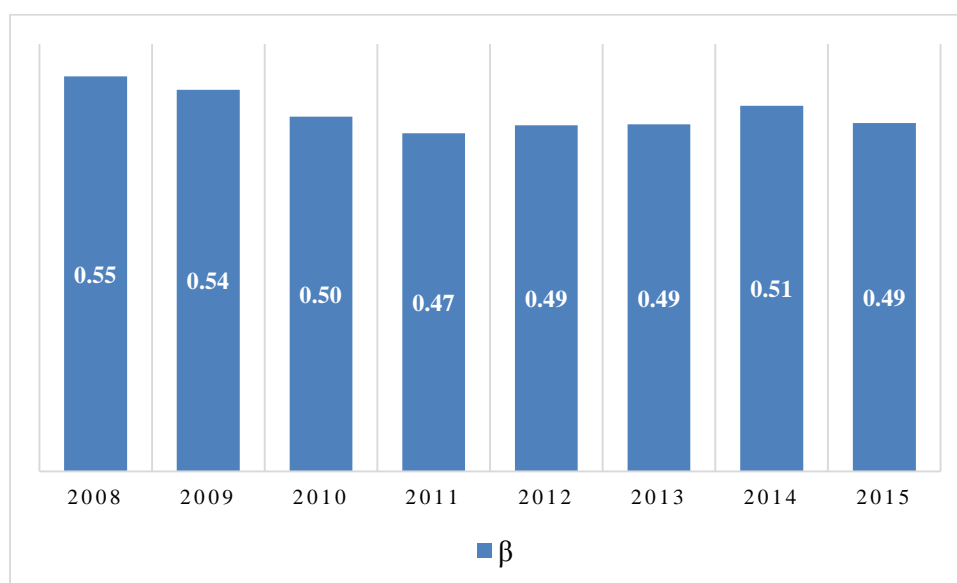
Mnogi autori uključuju i ljudski kapital u Kob-Daglasovu finkciju, jer smatraju da se na taj način dobijaju adekvatnije ocene koeficijenata elastičnosti. Takođe, u empirijskoj literaturi o TFP strane direktne investicije su dobile posebno mesto, i Kob-Daglasova proizvodna funkcija uključuje upravo i stok SDI kao dodatni faktor proizvodnje (v. npr. Khan i Mehboob, 2014), ili čak dva dodatna faktora (SDI i informaciono-komunikacione tehnologije) pored kapitala i rada. Pošto naša analiza ne obuhvata neke druge, dodatne, faktore pored K i L, može da bude da se njihov uticaj na proizvodnju upravo odražava

---

<sup>176</sup> V. npr. Iradian (2007), str. 14.

kroz uticaj kapitala i time dovodi do nešto veće vrednosti koeficijenta elastičnosti uz kapital.

Naredno istraživanje, koje bi bilo empirijski važno za Srbiju, je upravo da se oceni proizvodna funkcija sa tri: K, L i SDI, umesto dva faktora proizvodnje (K i L), tj. da se obuhvati i oceni efekat stranih investicija (koeficijent elastičnosti uz SDI) na proizvodnju, što nameravamo da učinimo.



**Grafikon 3.7 Koeficijent  $\beta$  izračunat preko učešća mase zarada u BDP-u**

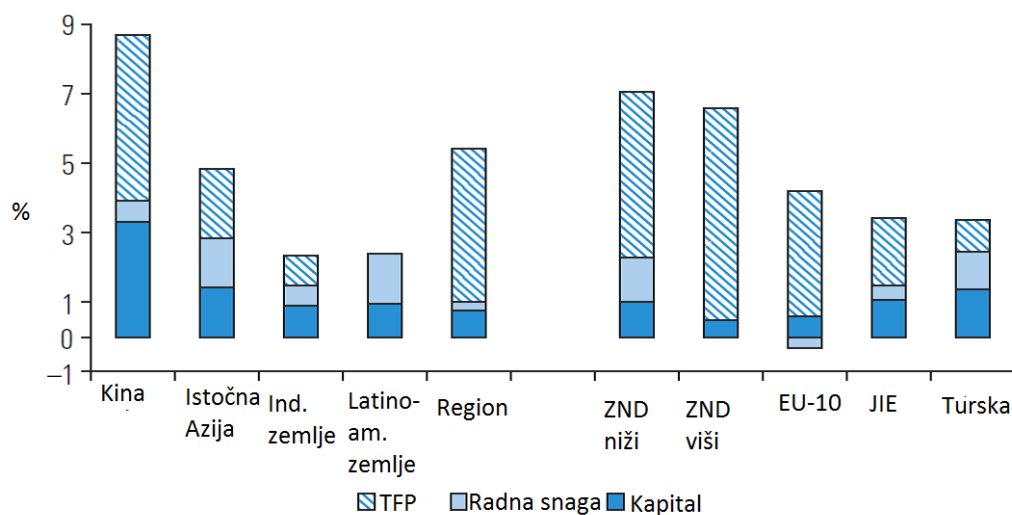
Izvor: izračunavanje i prikaz autora na osnovu podataka FREN-a

### **3.3 Komparativna analiza Srbije sa uspešnim tranzicionim zemljama**

Na Grafikon 3.8 prikazan je doprinos rasta kapitala, radne snage i TFP privrednom rastu u periodu 1999-2005. Visina stubića pokazuje prosečnu godišnju stopu rasta BDP-a izraženu u procentima (y-osa), a unutrašnjost stubića pokazuje u kojoj meri su tom rastu doprinele navedene tri komponente (kapital, rad i TFP). Može se uočiti da je najveći relativni doprinos rastu zemalja svrstanih u grupu Region (ZND, EU-10, JIE i Turska) dala TFP (80% rasta duguje se rastu TFP) u poređenju sa doprinosom koji su imali rad i kapital<sup>177</sup>. Tačnije, prosečna godišnja stopa rasta za zemlje regiona za period 1999-2005.

<sup>177</sup> Alam i dr. (2008), str. 10.

iznosila je 5,4%. Od toga, doprinos rasta TFP zabeleženom rastu BDP-a iznosio je 4,4 pp, dok je doprinos ostalih faktora bio samo 1 pp (doprinos kapitala 0,7 pp i rada 0,3 pp)<sup>178</sup>.



**Grafikon 3.8 Doprinos TFP, rada i kapitala privrednom rastu, 1999-2005.**

Izvor: Alam i dr. (2008), str. 11

Napomena: Zajednicu Nezavisnih Država (ZND niži i ZND viši) čine zemlje ZND koje imaju niži (Jermenija, Azerbejdžan, Gruzija, R. Kirgizija, Moldavija, Tadžikistan, Turkmenistan i Uzbekistan) i viši (Belorusija, Kazahstan, Rusija i Ukrajina) nivo dohotka, respektivno. EU-10 su zemlje koje su postale članice EU u 2004. i 2007. godine bez Malte i Kipra. JIE su ZZB: Albanija, Srbija, Crna Gora, BiH, BJR Makedonija i Hrvatska. Region su zemlje koje pripadaju grupi ZND, EU-10, JIE i Turska.

Za razliku od Evrope, u zemljama Istočne Azije i Kine stopa privrednog rasta iznosila je 4,9% i 8,8%, respektivno, a doprinos TFP ovom rastu bio je 2 pp u Istočnoj Aziji i 4,8 pp u Kini. U industrijalizovanim zemljama dominantan doprinos privrednom rastu imali su rast radne snage i kapitala, a u zemljama Latinske Amerike BDP je rastao isključivo zahvaljujući rastu radne snage i kapitala, dok rast produktivnosti u posmatranom periodu nije zabeležen<sup>179</sup>.

Stoga, za razliku od ostatka sveta, u Evropi je privredni rast u prvoj polovini 2000-ih pretežno vođen rastom produktivnosti, što je bio slučaj i u ZZB<sup>180</sup>, a posebno u tranzicionim evropskim zemljama koje su od 2004. i 2007. članice EU (EU-10). Kako je

<sup>178</sup> Alam i dr. (2008), str. 51.

<sup>179</sup> Alam i dr. (2008), str. 52.

<sup>180</sup> U ZZB TFP je doprinela sa 1,9 pp rastu od 3,4% (Alam i dr., 2008, str. 52).

rast produktivnosti bio veći u evropskim zemljama sa nižim dohocima, to može da objasni i snažnu konvergenciju u produktivnosti rada koja je obeležila prethodni period u Evropi - koju smo identifikovali na osnovu podataka na uzorku evropskih zemalja (v. Grafikon 1.2 i Grafikon 1.3, deo 1.6 ovog rada).

Privredni rast i uvećanje produktivnosti u velikoj meri su determinisani napretkom zemlje po osnovu političkih reformi preduzetih u procesu tranzicije ka tržišnoj ekonomiji, koje se u radu obuhvataju EBRD tranzicionim indeksom (Alam i dr., 2008). Zemlje svrstane u EU-10 grupu su imale najveći progres, i do 2005. godine njihov EBRD indeks bio je iznad 3,5 (na skali od 1 do 4+, što ukazuje da su one veoma bliske industrijalizovanim tržišnim ekonomijama). Sa druge strane, zemlje JIE su imale postepen, ali nešto sporiji napredak po osnovu ovih reformi<sup>181</sup>.

CIE zemlje su uspele da dostignu znatan rast zahvaljujući prilivu kapitala, a TFP je naglo porasla pre krize<sup>182</sup>. Povećana otvorenost zemlje ka spoljnotrgovinskim tokovima i stranim investicijama povećava produktivnost kako direktno – uz nov investicioni kapital, tehnologije, ekspertizu i izvozna tržišta, tako i indirektno – ubrzavajući proces realokacije (v. naredni deo gde analiziramo determinante TFP). U V5 (Češka Republika, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija) izvoz proizvoda prerađivačke industrije iznosi 84% ukupnog robnog izvoza, dok u B5 zemljama (Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija i Rumunija) 61%<sup>183</sup>. U EU-10 (V5 i B5) zemljama zabeležen je i brz rast proizvodnje industrija visoke tehnologije i porast izvoza proizvoda sa konkurentskim prednostima na svetskom tržištu. Ove zemlje su se ubrzo nakon preduzetih reformi i priliva SDI integrisale u globalnu proizvodnju i mreže vođene proizvođačima (engl. *producer-driven networks*, kao što su automobilska i IT industrija) – što dokazano vodi rastu produktivnosti, dok su JIE zemlje i dalje uključene prevashodno u proizvodne lance vođene kupcima (*buyer-driven production chains* kao što su tekstilna industrija i industrija nameštaja i dr, koje pre svega karakteriše angažovanje nekvalifikovane radne snage)<sup>184</sup>.

---

<sup>181</sup> Alam i dr. (2008), str. 57.

<sup>182</sup> Becker i dr. (2010), str. 10.

<sup>183</sup> Izračunavanje autora na osnovu podataka Svetske banke.

<sup>184</sup> Alam i dr. (2008), str. 91-92.



U istraživanju koje je sproveo Iradian (2007) na podacima panela upotrebom dve metode ocenjivanja: a) model sa fiksnim individualnim efektima, b) dvostepeni najmanji kvadrati, dobijeni su koeficijenti elastičnosti za grupe zemalja ZND, CIE (V5 i B3) i JIE (v. Tabela 3.11). Primetno je da se koeficijent elastičnosti uz kapital ( $\alpha$ ) kreće od 0,40 (prema obe metode) u V5 zemljama do 0,71 (2SLS) i 0,78 (FE) u JIE. Pri tome koeficijenti elastičnosti u zbiru su približno jednaki jedinici u svim grupama (osim u ZND zemljama gde su znatnije iznad toga). Autor navodi da je očekivano da koeficijent  $\alpha$  u zemljama u razvoju bude veći u odnosu na njegovu vrednost u industrijskim zemljama (koja je uobičajeno između 0,3 i 0,5)<sup>185</sup>. To se objašnjava time da je marginalni proizvod kapitala u jednačini  $\alpha = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y}$ , koji je dat izrazom  $\frac{\partial Y}{\partial K}$  niži u industrijalizovanim zemljama, usled pretpostavke postojanja opadajućih prinosa na kapital. To potvrđuje i Senhadji (1999) u istraživanju za zemlje Afrike, Azije, Latinske Amerike i industrijalizovanih zemalja. Ipak, ovaj autor navodi da, sa jedne strane u navedenom izrazu za  $\alpha$ ,  $\frac{\partial Y}{\partial K}$  jeste viši, ali je, sa druge strane, tehnička opremljenost rada niža u zemljama u razvoju nego u razvijenim zemljama<sup>186</sup>.

**Tabela 3.11 Ocene koeficijenata elastičnosti i rasta TFP za grupe zemalja prema Iradian (2007), 1996-2006.**

	Kapital	Rad	Stopa rasta TFP
	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
FE			
ZND	0.63	0.51	2.30
B3	0.49	0.52	3.00
V5	0.40	0.62	1.60
JIE	0.78	0.29	0.80
2SLS			
ZND	0.66	0.53	2.60
B3	0.49	0.52	3.00
V5	0.40	0.62	1.60
JIE	0.71	0.34	0.70

Izvor: prikaz autora na osnovu Iradian, 2007, str. 14.

Napomena:

<sup>185</sup> V. Iradian (2007), str. 14.

<sup>186</sup> Senhadji (1999), str. 11.

- 1)  $\alpha$  i  $\beta$  su koeficijenti elastičnosti uz kapital i rad, respektivno,  $\gamma$  je stopa rasta TFP
- 2) B3 su tri baltičke zemlje - Letonija, Litvanija i Estonija, V5 - Češka R., Mađarska, Poljska, Slovenija i Slovačka, JIE su zemlje jugoistočne Evrope - Bugarska, Rumunija, Hrvatska, Albanija, Bosna i Hercegovina i Makedonija. ZND je 12 zemalja Zajednice nezavisnih država – Jermenija, Azerbejdžan, Belorusija, Gruzija, Moldavija, Mongolija, Kirgistan, Kazahstan, Rusija, Tadžikistan, Turkmenistan, Ukrajina i Uzbekistan.
- 3) FE – model sa fiksnim efektima i 2SLS – dvostepeni najmanji kvadrati

Ocena koje smo dobili u našem istraživanju za koeficijent  $\alpha$  je relativno viša od očekivanih 0,3-0,5, ali je na nivou ocena koje se navode u ovim radovima za zemlje u razvoju. Takođe, dobijena ocena koeficijenta  $\alpha$  u Iradian (2007) je posebno visoka za zemlje u okruženju, svrstane u grupu JIE (v. Tabela 3.11 i Grafikon 3.15), koje su Srbiji susedi, i kojima je Srbija najsličnija po karakteristikama privrede.

Podaci TFP predstavljaju serije izračunate na osnovu postojećih istraživanja za zemlje koje uključuju Srbiju i izabrane zemlje (v. sledeće grafikone), čiji je izvor banka federalnih rezervi u St. Louisu (baza *Federal Reserve Economic Data*, skr. FRED). Podaci predstavljaju dostupne serije iz baze Penn World Table 8.1 (skr. PWT) i izračunati su na osnovu metodologije detaljno predstavljene u radovima: "Capital, Labor and TFP in PWT 8.0", R. Inklaar i M.P. Timmer (2013) i "The Next Generation of Penn World Table", R.C Feenstra, R. Inklaar i M.P. Timmer (2013), a oni baziraju izračunavanje na velikom broju relevantnih ranijih radova drugih autora<sup>187</sup>.

FRED serije za TFP su dostupne zaključno sa 2011. godinom. Metodologija za izračunavanje TFP se razlikuje, u zavisnosti da li se poredi vrednost TFP među zemljama, ili se posmatra njeno kretanje tokom vremena u zemljama. Koristi se specifičan način obračuna kapitala i učešća dohotka od rada u BDP-u.

- Za dobijanje inicijalne vrednosti kapitala, obično se u literaturi polazi od pretpostavki koje važe u ravnotežnom stanju. Prilikom procene vrednosti kapitala za PWT uzimaju se u obzir razlike u njegovom sastavu među zemljama tokom vremena. U ovom postupku se inicijalni kapital računa tako što se pretpostavi vrednost prosečnog kapitalnog koeficijenta (količnika kapitala i bruto domaćeg proizvoda). Nakon što se izračuna inicijalna vrednost kapitala, dalje se

---

<sup>187</sup> V. objašnjenje postupka izračunavanja podataka iz PWT u nastavku.

standardnom procedurom (metodom perpetuiteta) dobija serija kapitala koji ulazi u proizvodnu funkciju za računanje TFP;

- U proizvodnu funkciju ulazi ljudski kapital;
- Učešće dohotka od rada u BDP-u uzima u obzir dohodak od samo-zaposlenja, i time ovo učešće pokazuje veće varijacije među zemljama. Na taj način se dobija koeficijent  $1-\alpha$  u jednačini za računanje TFP;
- Takođe, paritet kupovne moći (PPP) koji se koristi za poređenje nivoa kapitala između zemalja se zasniva na nešto izmenjenom pristupu izračunavanja (za detalje v. Feenstra i dr. 2013).
- Proizvodna funkcija koja se koristi u ovom postupku za ocenu TFP zavisi od toga da li se TFP računa kako bi se poredile zemlje ili kako bi se vrednosti poredile tokom vremena. Proizvodna funkcija predstavlja Törnquist-ov indeks količina.

Postupak se nadovezuje na sledeću, u literaturi široko korišćenu formu proizvodne funkcije:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} = AK^\alpha (Ehc)^{1-\alpha} \quad 3.23$$

Input koji u jednačini predstavlja radnu snagu se računa kao  $Ehc$  – gde je  $E$  broj zaposlenih, a  $hc$  je ljudski kapital. Kao što se vidi iz jednačine, uvedena je pretpostavka o konstantnim prinosima na obim. Koeficijent  $\alpha$  se definiše kao deo (procenat) BDP-a koji nije zarađen radom (uz pretpostavku o savršenom tržištu dobara i faktora proizvodnje).

U objašnjenju postupka polazi se od količnika funkcije prihoda, koji meri realni autput zemlje  $j$  u odnosu na zemlju  $k$ :

$$r_j(\Pi, v_j)/r_k(\Pi, v_k)$$

$v_j$  i  $v_k$  su faktori proizvodnje u zemljama  $j$  i  $k$ , a  $\Pi$  su cene dobara.

Razlike u tehnologiji se mogu izdvojiti na sledeći način, tako da izraz predstavlja nivo produktivnosti uz izuzimanje efekta faktorske raspoloživosti:

$$A_j \equiv \frac{r_j(\Pi, v_j)}{r_k(\Pi, v_j)}$$

$$A_j \equiv \frac{r_j(\Pi, v_k)}{r_k(\Pi, v_k)}$$

Uvodi se pretpostavka o translog<sup>188</sup> funkcijama, tako da se ukupna produktivnost zemlje  $j$  u odnosu na zemlju  $k$  se može izračunati na sledeći način:

$$(A_j A_k)^{1/2} = \frac{r_j(\Pi, v_j)}{r_k(\Pi, v_k)} / Q_T(v_j, v_k, w_j^*, w_k^*) \quad 3.24$$

$Q_T(v_j, v_k, w_j^*, w_k^*)$  je Törnquist-ov indeks količina, definisan na sledeći način:

$$Q_T(v_j, v_k, w_j^*, w_k^*) = \sum_{l=1}^L \frac{1}{2} \left( \frac{w_{lj}^* v_{lj}}{\sum_m w_{mj}^* v_{mj}} + \frac{w_{lk}^* v_{lk}}{\sum_m w_{mk}^* v_{mk}} \right) \ln \left( \frac{v_{lj}}{v_{lk}} \right) \quad 3.25$$

U indeksu oznaka  $l$  ukazuje na postojanje  $L$  različitih faktora. U jednačini  $w_{lj}^*$  i  $w_{lk}^*$  predstavljaju cene faktora koje se dobijaju na osnovu cene robe. One se izračunavaju sledećim formulama:

$$w_{lj}^* = \frac{\partial r_j(\Pi, v_j)}{v_{lj}}$$

$$w_{lk}^* = \frac{\partial r_j(\Pi, v_k)}{v_{lk}}$$

Ovaj postupak omogućava dobijanje adekvatne mere koja ukazuje na razlike u produktivnosti između zemalja putem deflacioniranja razlika u BDP-u Törnquist-ovim indeksom količina. Faktorske cene koje su merene na osnovu cena robe se teško mogu

---

<sup>188</sup> Transcedentalne funkcije.

izračunati, pa se u praktičnom postupku podaci dobijaju iz podataka, tj. izraz se menja verzijom gde su podaci u funkciji merljivi<sup>189</sup>.

Metodologija TFP za poređenje vrednosti među zemljama se sastoji u tome da se TFP u tekućim cenama svake zemlje poredi sa SAD kao referentnom zemljom. Postupak podrazumeva deflacioniranje razlike realne vrednosti BDP-a dve zemlje  $j$  i  $k$  Törnquist-ovim indeksom količina:

$$CTFP_{j,k} = \frac{CGDP_j^0}{CGDP_k^0} / Q_T(v_j, v_k, w_j, w_k) \quad 3.26$$

U jednačini  $CTFP$  je relativna vrednost TFP u tekućim cenama u zemlji  $j$  i zemlji  $k$  (SAD).  $CGDP_j^0$  i  $CGDP_k^0$  su tzv. realni BDP u tekućim cenama. Ovaj BDP se izračunava kako bi se poredile zemlje međusobno, ali nije uporediv tokom vremena. Razlog za to je što se njegovo izračunavanje zasniva na promenljivim referentnim cenama svake godine (time se razlikuje od „realnog“ BDP-a koji predstavlja BDP izračunat na osnovu zajedničkih, „referentnih“ cena robe, ali koji nije uvek uporediv – ako se referentne cene menjaju)<sup>190</sup>. Kako se navodi u Inklaar i Timmer (2013, str. 4) na ovaj način, prilikom računanja realnog BDP-a u tekućim cenama, uzimaju se u obzir odnosi razmene zemalja, i zato je on „pogodna mera proizvodnih kapaciteta ekonomije“.

$Q_T(v_j, v_k, w_j, w_k)$  je Törnquist-ov indeks količina koji, kao što smo videli u prethodnim izrazima, pokazuje raspoloživost faktora proizvodnje.  $v_j$  i  $v_k$  su faktori proizvodnje, a  $w_j$  i  $w_k$  su „cene faktora u poređenju sa cenama robe“, odnosno učešća dohodaka od faktora proizvodnje u proizvodnji, ili koeficijenti elastičnosti promene proizvodnje u odnosu na promenu faktora proizvodnje. Ukoliko je cilj komparacija zemalja u nivou TFP, Törnquist-ov indeks se izračunava na sledeći način:

$$Q_T(v_j, v_k, w_j, w_k) = \ln Q_{i,j}^T = \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j) \ln \frac{K_i}{K_j} + \left[1 - \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j)\right] \ln \frac{L_i}{L_j} \quad 3.27$$

<sup>189</sup> Feenstra i dr. (2013), str. 22.

<sup>190</sup> Feenstra i dr. (2013), str. 2.

Rast TFP za svaku zemlju se izračunava poređenjem BDP-a u stalnim cenama u zemlji  $j$  u godini  $t$  i  $t-1$ , za svaku posmatranu godinu. Ovaj količnik se deflacionira Törnquist-ovim indeksom količina:

$$RTFP_{j,t,t-1}^{NA} = \frac{RGDP_{j,t}^{NA}}{RGDP_{j,t-1}^{NA}} / Q_T(v_t, v_{t-1}, w_t, w_{t-1}) \quad 3.28$$

$RTFP$  pokazuje relativnu vrednost TFP u stalnim cenama u zemlji  $j$  u periodu  $t$  u odnosu na prethodni period.  $RGDP_{j,t}^{NA}$  i  $RGDP_{j,t-1}^{NA}$  predstavljaju „realni BDP u stalnim cenama“ ili, alternativno, BDP u stalnim cenama koje objavljuju statističke kuće posmatranih zemalja (PWT objavljuje be verzije  $RTFP$ -a). Realni BDP u stalnim cenama se računa tako da se uzima u obzir promene u referentnim cenama svake godine, a uz to je uporediv i tokom vremena<sup>191</sup>.

Ako je cilj posmatranje TFP tokom vremena Törnquist-ov indeks količina se dobija sledećim izrazom:

$$\begin{aligned} Q_T(v_t, v_{t-1}, w_t, w_{t-1}) &= \ln Q_{t,t-1}^T = \\ &= \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1}) \ln \frac{K_t}{K_{t-1}} + \left[1 - \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1})\right] \ln \frac{L_t}{L_{t-1}} \end{aligned} \quad 3.29$$

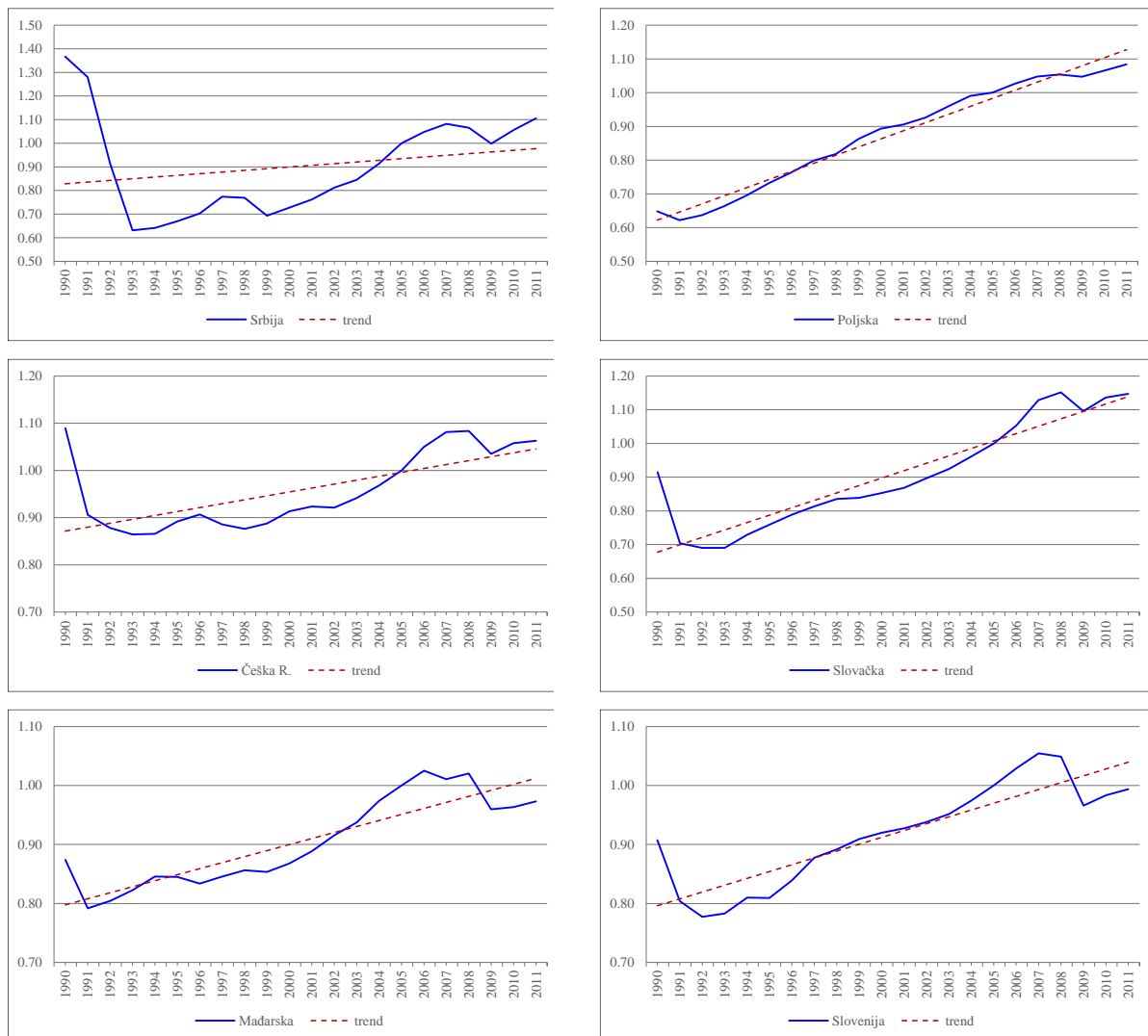
Koristeći ove podatke FRED-a, poredimo kretanje TFP u Srbiji sa dinamikom TFP u izabranim, uspešnim, tranzicionim evropskim zemljama (zemlje V5 grupe). Serije su prikazane na Grafikon 3.9 i Grafikon 3.10. Takođe, seriju TFP za Srbiju koju smo dobili u našem istraživanju ekonometrijskim postupkom poredimo sa dostupnim podacima PWT (Grafikon 3.11).

Grafikon 3.9 ukazuje na realne podatke iz baze PWT za TFP za svaku posmatranu zemlju, gde je bazna godina 2005. Na osnovu podataka možemo da uočimo da je Srbija imala izražen pad TFP od 1990-1993 godine, zatim rast do 1999, kada opet dolazi do osetnijeg pada produktivnosti i, kasnije, znatnog rasta do 2009. Ostale posmatrane zemlje su imale

---

<sup>191</sup> Feenstra i dr. (2013), str. 2.

manje izražen inicijalni pad u odnosu na prvobitni nivo početkom 1990-ih, da bi zatim njihova produktivnost sve vreme rasla do početka globalne krize.

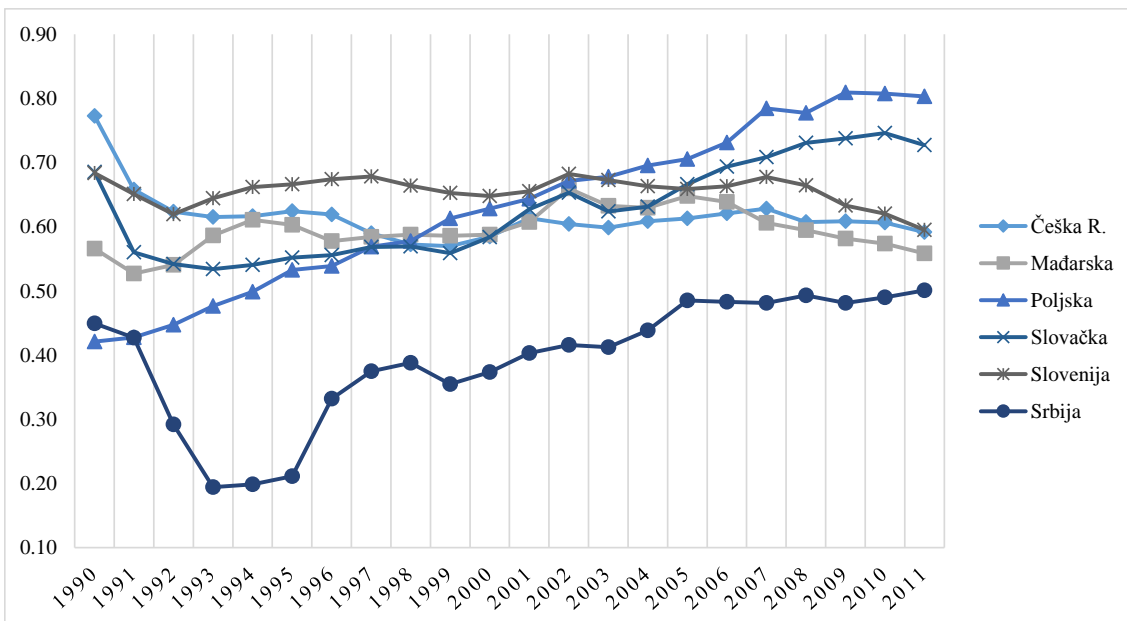


**Grafikon 3.9 Indeks realne vrednosti TFP za Srbiju i V5 zemlje, 2005=1**

Izvor: prikaz autora na osnovu FRED baze podataka

Ukoliko su vrednosti TFP svake zemlje u tekućim cenama prikazane relativno, a kao jedinicu mere uzett je nivo TFP SAD-a<sup>192</sup>, rast TFP u Srbiji deluje manje izražen, a nivo приметно ispod nivoa TFP ostalih posmatranih zemalja (Grafikon 3.10).

<sup>192</sup> Uzeto je poređenje sa Amerikom, zato što FRED tako računa i objavljuje podatke za poređenje zemalja (v. detaljno objašnjenje i formule u osnovnom tekstu disertacije).

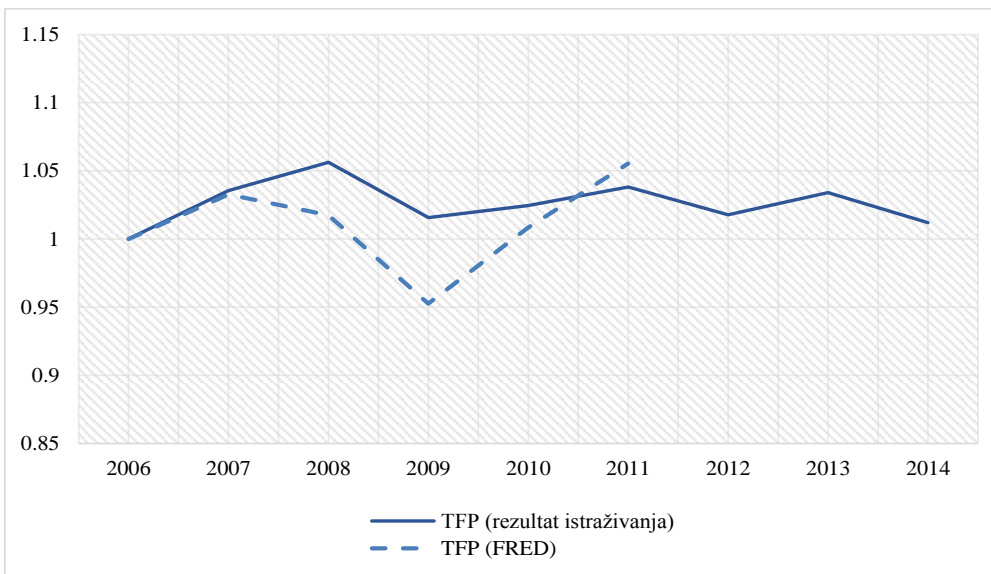


**Grafikon 3.10 Indeks vrednosti TFP za Srbiju i V5 zemlje, SAD=1**

Izvor: prikaz autora na osnovu FRED baze podataka

Na Grafikon 3.11 date su ocene koje smo dobili empirijskim istraživanjem na podacima Srbije u poređenju sa podacima preuzetih sa federalnih rezervi u St. Louisu (FRED) čiji je izvor PWT. Podaci predstavljaju nivoe TFP preračunate u odnosu na bazu, gde je 2006. godina bazna (2006=1). Serije su veoma kratke i obuhvataju krizni period što onemogućava da adekvatno poredimo podatke (posebno je serija FRED podataka kratka, jer su podaci dostupni zaključno sa 2011. godinom). Ipak, primetne su veće fluktuacije u seriji FRED-a, a posebno izražen pad tokom 2009, i izražen rast tokom 2011. Kao što smo naveli, FRED množi koeficijente elastičnosti sa faktorima proizvodnje i to oduzima od vrednosti BDP-a. Tako je veći pad zaposlenosti nakon 2009. godine uticao na nagli rast TFP u 2010. i 2011, koji, smatramo, se pretežno duguje postupku izračunavanja.





**Grafikon 3.11 Ocene TFP za Srbiju dobijene metodom Kob-Daglasove proizvodne funkcije u poređenju sa FRED ocenom, 2006=1**

Izvor: Rezultat istraživanja - izračunavanje autora, FRED – Federal Reserve St. Louis

Na osnovu grafikona može se uočiti da se TFP u posmatranim zemljama kretala veoma slično nakon početka krize, gde je zabeležen pad neposredno po početku krize. Primetan je nagli pad TFP u posmatranoj grupi zemalja u 2009, da bi nakon toga TFP blago porasla u 2010. i 2011 (podaci su dostupni zaključno sa 2011. godinom). To može da bude rezultat činjenice da je BDP reagovao intenzivnije i neposrednije na krizu, a zaposlenost sa određenim kašnjenjem i postepeno, što je verovatno razlog prikazanog kretanja TFP nakon 2008. godine u posmatranim zemljama.

Postepeni privredni oporavak koji se očekuje u narednom periodu bi trebalo da dovede i do rasta TFP u Evropi. Ipak, ostaje ključno pitanje da li će ove zemlje nakon krize moći da dostignu brz rast TFP iz pretkriznog perioda. Posebno, neki autori navode argumente za limitiranost rasta TFP u narednom periodu u zemljama CIE i ZZB<sup>193</sup>. Stoga, u sledećem poglavlju se upravo bavimo pitanjem na koji način bi Srbija mogla da obezbedi porast TFP u budućnosti i kolike su njene mogućnosti za to unapređenje.

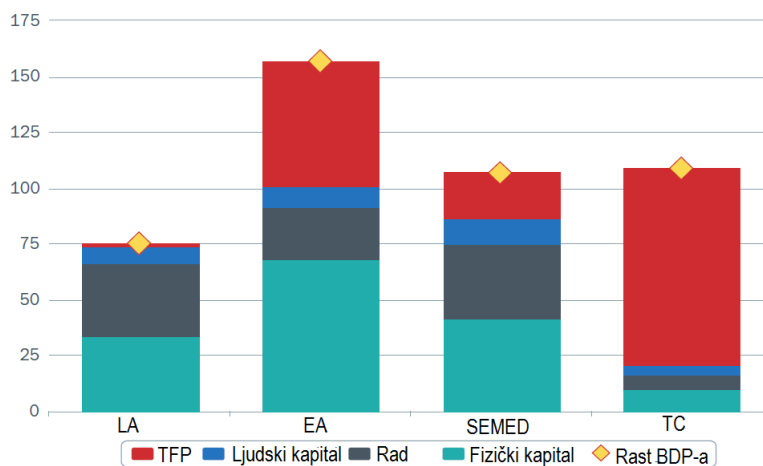
<sup>193</sup> V. npr. Veugelers (2010) koji smatra da postoji ograničeni potencijal za rast TFP baziranog na znanju u ovim zemljama (navedeno prema Becker i dr., 2010).

### 3.4 Prostor i načini za unapređenje TFP u Srbiji

Razumevanje uzroka razlika u TFP među zemljama, tj. definisanje ključnih faktora koji determinišu TFP, oduvek je važna tema među ekonomistima iz mnogo razloga, kao što su:

- Rast proizvodne efikasnosti uz dati nivo raspoloživih proizvodnih resursa u privredi - ukupne faktorske produktivnosti - može bitno da doprinese rastu BDP-a. Pokazuje se da je ovaj „rezidual“ imao većinski doprinos privrednom rastu na nivou svih zemalja u svetu, jer je, posmatrano od 1948. godine, u njemu „učestvovao“ sa 2 pp, tj. 80%<sup>194</sup>.

Prema tranzicionom izveštaju EBRD-a iz 2013. godine, dok su u velikom broju zemalja u razvoju kapital i rad bili „najzaslužniji“ za privredni rast, u tranzicionoj grupi zemalja Evrope (v. napomenu ispod grafikona) privredni rast se dominantno duguje rastu TFP (Grafikon 3.12). Značajan doprinos TFP je imala i u privrednom rastu OECD zemalja u prethodnom periodu (Grafikon 3.13).



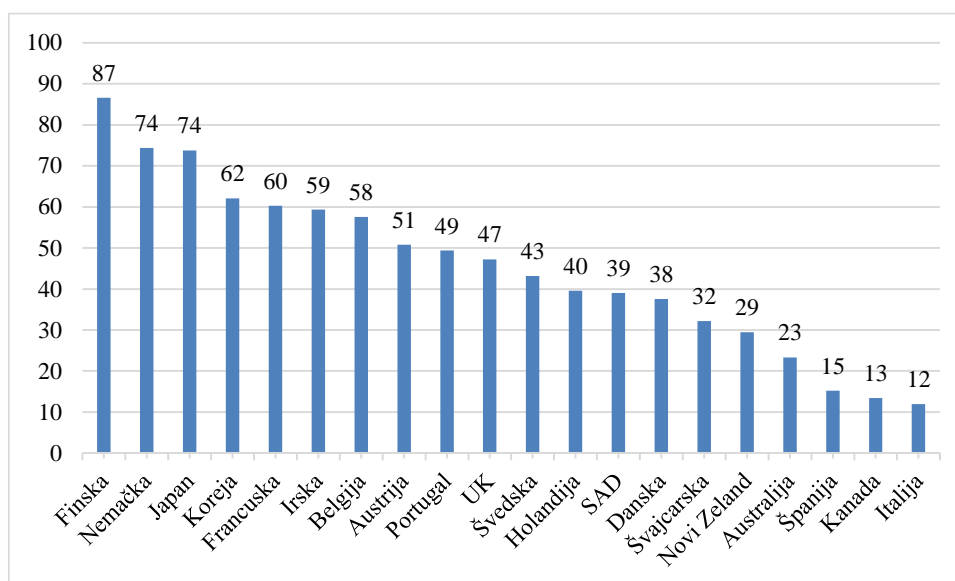
**Grafikon 3.12 Doprinos TFP kumulativnom rastu tranzicionih zemalja, 1993-2010, u %**

Izvor: Tranzicioni izveštaj EBRD, 2013, str. 12

Napomena: LA – zemlje Latinske Amerike, EA – rastuće zemlje Azije, SEMED- jugoistočne mediteranske zemlje (Egipat, Jordan, Maroko i Tunis), TC – tranzicione zemlje (Albanija, Jermenija, Azerbejdžan, Belorusija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, Češka R., Estonija, BJR Makedonija, Gruzija,

<sup>194</sup> Jones (2015), str. 9.

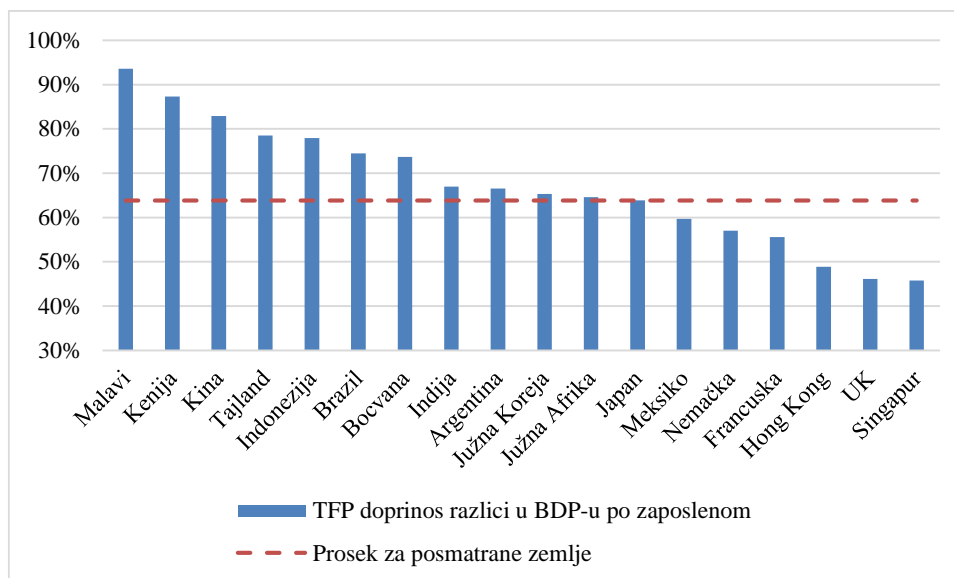
Mađarska, Kazahstan, Kosovo, R. Kirgistan, Letonija, Litvanija, Moldavija, Crna Gora, Poljska, Rumunija, Rusija, Srbija, Slovačka R., Slovenija, Tadžikistan, Turkmenistan, Ukrajina, Uzbekistan).



**Grafikon 3.13 Doprinos TFP privrednom rastu OECD zemalja, u %, 1985-2009.**

Izvor: izračunavanje autora na osnovu podataka OECD

- TFP je u velikoj meri „zaslužna“ za razlike u nivou dohotka među zemljama. Jones (2015), na osnovu računovodstva privrednog rasta, pokazuje na primeru izdvojenih zemalja da se veliki deo razlike u nivou BDP-a po zaposlenom dužuje razlikama u TFP. Njegove nalaze prikazali smo na Grafikon 3.14. Autor pri tom pokazuje da razlike u nivou fizičkog kapitala nemaju gotovo nikakav uticaj na razlike u nivou BDP-a po zaposlenom, da je doprinos ljuskog kapitala veći, ali i dalje skroman.



**Grafikon 3.14 Doprinos TFP razlici BDP-a po zaposlenom izdvojenih zemalja i SAD-a**

Izvor: Izračunavanje autora na osnovu podataka iz Jones (2015), str. 50.

- U prethodnom delu doktorata (deo 2: *Determinante izvoza*) navodi se da restrukturiranje privreda ka proizvodnji tehnološki intenzivnih proizvoda dovodi do rasta izvoza<sup>195</sup> i time obezbeđuje brz i dugoročni rast BDP-a.
- Rezultati pojedinih istraživanja<sup>196</sup> sugerišu da rast TFP znači veće prihode za investitore - što dovodi do rasta privatnih investicija, do porasta proizvodnje i daljeg porasta produktivnosti.
- U ekonomskoj literaturi (i teorijskoj i empirijskoj) se pokazuje da je privredni rast baziran na akumulaciji kapitala (uz pretpostavku opadajućih prinosa) kratkog roka, a jedino rast koji se zasniva na rastu TFP može biti dugoročno održiv<sup>197</sup>.

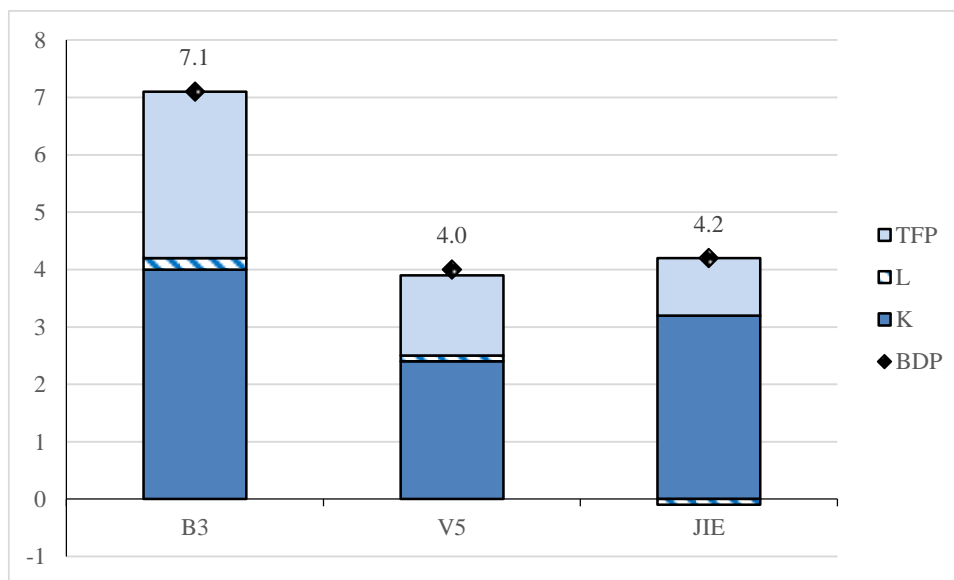
Prema podacima datim u Iradian (2007) iz pretkriznog perioda (tačnije od 1996. do 2006. godine) prosečan doprinos TFP privrednom rastu u baltičkim zemljama je iznosio 41%, u V5 grupi 36%, dok u zemljama JIE 25%. U ovim grupama zemalja, iako je doprinos TFP privrednom rastu bio znatan, dominantan faktor je bio kapital (Grafikon 3.15). Mada Srbija nije obuhvaćena u ovom uzorku, pretpostavljamo da bi grafički prikaz izvora rasta

<sup>195</sup> Prema Rahman (2008).

<sup>196</sup> V. npr. World Bank (2011).

<sup>197</sup> Senhadji (2000).

bio kao u grupi JIE zemljama, s obzirom na to da je najbližnja ovim zemljama iz njenog neposrednog okruženja. U zemljama JIE 76% rasta BDP-a se duguje rastu kapitala, 24% rastu TFP, dok je pad zaposlenosti negativno uticao na rast BDP-a (negativan doprinos od 2%).



**Grafikon 3.15 Izvori rasta u izdvojenim grupama tranzicionih evropskih zemalja, u pp BDP-a, 1996-2006.**

Izvor: prikaz autora na osnovu podataka Iradian (2007), str. 16-17

Napomena: B3 su tri baltičke zemlje - Letonija, Litvanija i Estonija, V5 - Češka R., Mađarska, Poljska, Slovenija i Slovačka, JIE su zemlje jugoistočne Evrope - Bugarska, Rumunija, Hrvatska, Albanija, Bosna i Hercegovina i Makedonija.

Za Srbiju – koja je u pretkriznom periodu svoj rast zasnivala na rastu domaće tražnje, što je dovelo do stvaranja makroekonomskih neravnoteža – naročito je važno da, ukoliko želi snažan i održiv rast u budućnosti, usvoji mere koje bi dovele do dugoročnijeg ubrzanja rasta TFP.

Na Grafikon 3.9 može se uočiti koliko je TFP u Srbiji niža danas nego što je bila na početku 90-ih. Zapravo, sankcije i NATO bombardovanje, kao i druge ekonomske i političke okolnosti tokom 90-ih uticali su na smanjenje nivoa i iskorišćenosti proizvodnih faktora u Srbiji. Brz rast TFP tokom 2000-tih je, verovatno, u velikoj meri posledica smanjenja broja zaposlenih, koji se nije desio tokom perioda 1990-tih kada je trebalo da nastupi tranziciona recesija. Zaposlenost je iz socijalnih razloga veštački održavana, tako

da je prilagođavanje ka stvarnim potrebama privrede kasnilo, i odvijalo se tek u 2000-tim. Takođe, Grafikon 3.10 nam ukazuje da je TFP u Srbiji na signifikantno nižem nivou u odnosu na zemlje tranzicione Evrope, koje kao uspešni tranzicioni primeri ukazuju na mogućnost Srbije da napreduje i poveća TFP. Stoga, bilo poređenjem sa prethodnim nivoima u zemlji, bilo sa uspešnim tranzicionim zemljama, smatramo da postoji znatan prostor da se poveća nivo TFP u Srbiji kako angažovanjem novih, tako i boljim iskorišćenjem postojećih faktora proizvodnje.

Prema istraživanju datom u van Ark (2014) u periodu od nastanka krize (2008-2013) TFP je znatno opala u evropskim zemljama (0,7%<sup>198</sup>), i time bitno doprinela padu BDP-a. Ipak, autor navodi da nije samo kriza doprinela padu TFP, već da se njen rast usporilo još pre krize<sup>199</sup>. Takođe, u tranzicionom izveštaju EBRD-a se navodi da se u naredne dve decenije može očekivati znatno manji doprinos TFP privrednom rastu. Kako će zemlje u narednom periodu imati za cilj ne samo oporavak privreda već i rast koji će biti dugoročno održiv, modeli rasta bi trebalo da se zasnivaju na rastu produktivnosti (TFP) kao izvoru dugoročnog privrednog rasta. Stoga je bitno ukazati na neke osnovne determinante koje stoje u pozadini TFP, kako bi kreatori ekonomske politike u Srbiji mogli da se na njih usredsrede prilikom usmeravanja privrede u željenom pravcu, ka održivoj putanji razvoja.

Prema ekonomskoj teoriji (v. npr. Blanchard, 2013), glavna determinanta koja dovodi do tehnološkog progresa (TFP) je istraživanje i razvoj (R&D). Ova aktivnost se sprovodi kako na nivou države kao celine, tako i u okviru pojedinačnih preduzeća.

Preduzeća će se odlučiti za veće ulaganje u istraživanje i razvoj u zavisnosti od<sup>200</sup>:

- a) *plodnosti* istraživanja - koliko će novih ideja i novih proizvoda proisteći iz ulaganja preduzeća u R&D, te koliko će se prihodi preduzeća povećati zbog rezultata R&D. Naime, rezultati će u jednoj ekonomiji zavisiti od veze između fundamentalnih, s jedne strane, i razvojnih i primenjenih istraživanja, s druge, kao i od samog sistema

---

<sup>198</sup> V. van Ark (2014), str. 6.

<sup>199</sup> Van Ark (2014).

<sup>200</sup> v. Blanchard, (2013), str. 257.

obrazovanja. Sistem obrazovanja direktno dovodi do razlika u opredeljenjima zemalja ka fundamentalnim ili razvojnim i primenjenim istraživanjima.

b) *mogućnosti primene* rezultata istraživanja - koliko preduzeća mogu iskoristiti rezultate istraživanja. Na ovo utiče sama priroda istraživačkog procesa, kao i institucionalni okvir. Institucije su veoma važan faktor i podrazumevaju adekvatan sistem legalne zaštite novih proizvoda (kao što su patenti, licence i dr.).

U empirijskim istraživanjima se slično ističe. Coe (2009) i dr. u istraživanju na uzorku od 24 zemlje, korišćenjem tehnika kointegracije panela, potvrdili da je TFP zavisna od stoka kapitala R&D iz stranih i domaćih izvora. R&D je značajna determinanta TFP, čak i kada se uzme u obzir uticaj ljudskog kapitala. Takođe, oni pokazuju da institucionalne razlike imaju važan uticaj na nivo TFP, kao i na efekte prelivanja (engl. *spillover effects*) R&D. Kao važne institucionalne determinante autori izdvajaju: lakoću poslovanja (engl. *ease of doing business*), kvalitet tercijalnog sistema obrazovanja, zaštitu patenata i pravni sistem.

Studija Ujedinjenih nacija iz 2007<sup>201</sup> daje detaljan pregled literature na temu determinanti TFP. U studiji se identifikuje nekoliko determinanti koje direktno ili indirektno utiču na porast TFP. Kao najznačajniji faktori rasta TFP su se izdvojili: ljudski kapital - obrazovanje i zdravlje, infrastruktura, institucije, uvoz, otvorenost zemlje, konkurencija, razvoj finansijskog sektora, geografski položaj, kapitalna intenzivnost/produbljivanje kapitala. Prema ovoj studiji inovacije i R&D su značajne za rast TFP samo u razvijenim privredama, dok se to nije potvrdilo u zemljama u razvoju. Na kraju studije navode se politike koje u fokusu imaju porast i/ili unapređenje kvaliteta gore navedenih faktora TFP<sup>202</sup>.

Za uzorak od 17 zemalja EU<sup>203</sup> i 13 sektora, Gehringer i dr. (2015) pokazuju da su glavne determinante TFP ljudski kapital i informaciono-komunikacione tehnologije.

---

<sup>201</sup> V. Isaksson i dr. (2007).

<sup>202</sup> Isaksson i dr. (2007), v. npr. str. 78-80.

<sup>203</sup> Belgija, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Holandija, Švedska, UK, Grčka, Italija, Portugal, Španija, Češka Republika, Estonija, Slovačka i Slovenija.

U Srbiji za rast TFP u dugom roku prvenstveno su neophodne nove tehnologije i konstantno unapređenje proizvodnog procesa<sup>204</sup>. Da bi do ovoga došlo preduzećima je pre svega potrebno povoljno poslovno okruženje, jako institucionalno okruženje, regulacija koja omogućava i stimuliše konkurenciju, stručna radna snaga i kvalitetna infrastruktura<sup>205</sup>.

TFP nije apstraktna kategorija, već zapravo, kako se i definiše, TFP obuhvata porast efikasnosti koji je posledica tehnološkog progressa nastalog kao poboljšanja na nivou preduzeća. Naime, s obzirom na to da je aktivnost na nivou privrede upravo rezultat zbira aktivnosti mikroprivrednih subjekata, veća proizvodnja je rezultat velikog broja „malih“ poboljšanja i porasta proizvodnje u preduzećima u zemlji i porasta obrazovanja njenih stanovnika. U savremenom okruženju, snaga rasta je u pojedincu i pojedinačnom preduzeću, a uloga države je da im to omogući i da takve aktivnosti što više podrži i iskoristi. Dodatno, povoljno okruženje privlači strane investitore, koji utiču kako na porast kapaciteta, tako i na sve one „propratne“ povoljne efekte od stranih investicija, kao što su nova znanja, veštine, metode upravljanja i organizacije i dr. Stoga, država treba da stvori takvo okruženje koje će biti visoko stimulatивно za poslovanje, proizvodnju i izvoz.

Preporuke za nosioce ekonomske politike u Srbiji podrazumevaju da aktivnosti države treba da budu usmerene tako da doprinesu porastu produktivnosti preduzeća i obrazovanja stanovnika. Takve aktivnosti su siguran put ka ostvarenju brojnih ekonomskih ciljeva, kao što su npr. veće investicije, rast industrijske proizvodnje, smanjenje nezaposlenosti i siromaštva, te porast izvoza i brz privredni rast zemlje u dugom roku.

---

<sup>204</sup> World Bank (2011).

<sup>205</sup> World Bank (2011).



## Zaključak

Ova disertacija sadrži važna empirijska istraživanja sprovedena sa istim ciljem: da se sa različitih aspekata analiziraju načini na koje države mogu postići kvalitetan privredni rast.

Prvenstveno smo istraživanje usmerili na analizu konvergencije. Ispitali smo dosadašnji tempo i rezultate rasta posmatrane 24 evropske zemlj. Pri tome imali smo u vidu osnovne sličnosti i razlike koje su određivale prethodnu dinamiku i dostignuti nivo dohotka posmatranih zemalja. Dalje istraživanje smo usmerili na identifikovanje adekvatnog modela rasta koji su neke „uspešne“ tranzicione zemlje Evrope sledile u pretkriznom periodu. Naglasak je bio na izvoznjoj orijentaciji i pronalazanju načina na koje države, putem rasta konkurentnosti, mogu dostići dugoročno održiv privredni rast. Zato, naredno ekonometrijsko istraživanje obuhvatalo je analizu produktivnosti (ukupne faktorske produktivnosti - TFP) u Srbiji, kako bi se ocenilo njeno kretanje, potencijalni rast i načini njegovog postizanja. Ovim istraživanjima želeli smo, pre svega, da empirijski identifikujemo ključne faktore koji stoje u pozadini ne samo brzog rasta zemalja, već rasta koji znači njihov prosperitet u dugom roku i porast blagostanja njihovih stanovnika u budućnosti.

U prvom delu disertacije predstavljeni su rezultati našeg istraživanja konvergencije u Evropi. Oni ukazuju da je konvergencija identifikovana na uzorku od 24 evropske zemlje tokom pretkriznog perioda. Pri tome, tranzicione evropske zemlje sustizale su „staru“ Evropu. Taj proces je prvenstveno bio rezultat značajnih reformi koje su tranzicione ekonomije preduzele na putu ka formiranju tržišnih privreda, prilikom pretpristupnih reformi i tokom perioda pridruživanja/članstva u Evropskoj uniji.

Ipak, pokazali smo da postoji razlika u procesu konvergencije među posmatranim zemljama. Dominantno je bilo sustizanje, tj. smanjivanje razlike u *per capita* dohotku, dok je dugoročna konvergenciju zabeležena kod znatno manjeg broja zemalja i nije značajna na nivou uzorka. Dugoročna konvergencija je u većoj meri bila prisutna u slučaju kada zemlje podelimo u tri grupe: *Razvijenu*, *Baltičku* i *Višegrad+3*. Takav rezultat ukazuje na postojanje konvergencije u klubovima. Pri tome veći broj zemalja u

okviru *Baltičke* i *Višegrad+3* grupe pokazuje dugoročnu konvergenciju, nego što je to slučaj u grupi razvijenih zemalja. Unutar *Baltičke grupe*, procenat koji ukazuje na to koliko puta je odbačena nulta hipoteza da nema dugoročne konvergencije iznosi 67%, dok je ta stopa u grupi *Višegrad+3* jednaka 43% (53% ne računajući Bugarsku), a u grupi *Razvijenih zemalja* 30%. Zaključuje se da su takvi procentni na relativno niskom nivou, što ukazuje da postoji verovatnoća da članice kluba promene klub ili da njihov dohodak divergira u budućnosti. Dodatan rezultat je da su zemlje u okviru *Baltičke grupe* sustizale one u okviru *Višegrad +3* grupe, a sve su sustizale *Razvijenu* grupu zemalja. Za period nakon početka globalne krize rezultati potvrđuju dugoročnu konvergenciju u okviru zemalja navedena tri kluba. To ukazuje da su zemlje koje pripadaju svakom od ovih klubova imale slično kretanje dohotka i nakon nastanka krize. Dodatno, nalazi sugerišu da su se u okviru *Razvijenog* kluba izdvojile dve podgrupe: PIS (Portugal, Italija i Španija) i drugi.

Glavni doprinos ovog dela disertacije istraživanju pomenute teme je ekstenzivna analiza, zasnovana na metodologiji vremenskih serija, koja nam je omogućila da odvojeno razmatramo sve parove zemalja i da identifikujemo klubove. Koristili smo Pesaranov pristup posmatranja u parovima (engl. *Pair-wise approach*) i analizu prosečnih mera (engl. *Multy-country approach*, v. Pesaran, 2007) za pretkrizni period, kao i testove jediničnog korena u panelu za oba perioda – pretkrizni i krizni. Pristup posmatranja u parovima podrazumeva analizu stacionarnosti vremenskih serija izračunatih kao apsolutna razlika između dohotka po stanovniku za svaki par zemalja u uzorku (ukupno 276 parova). Takođe, analizirali smo prosečne mere, koje se računaju za veći broj zemalja kao običan ili ponderisani prosek kvadratne ili apsolutne vrednosti razlike nivoa proizvodnje svih posmatranih parova u okviru grupe. U zavisnosti da li se identifikuje stacionarnost oko konstante, oko opadajućeg ili rastućeg trenda, zemlje u paru/grupi beleže dugoročnu konvergenciju, sustizanje ili zaostajanje, respektivno. U suprotnom, nestacionarnost serija ukazuje na divergenciju. Uz to, za period pre krize koristili smo testove jediničnog korena u panelu - kako bi proverili robusnost prethodno dobijenih nalaza, a za naredni period - kako bi ispitali da li su se uočeni obrasci konvergencije nastavili i od početka krize.

Drugi deo disertacije sadrži rezultate analize koja je bila usmerena na ispitivanje razlika u izvoznim funkcijama dve grupe u okviru CIE zemalja: V5 grupe (Češka Republika, Poljska, Mađarska, Slovenija i Slovačka) i B5 grupe (Letonija, Litvanija, Estonija, Bugarska i Rumunija). Rezultati ukazuju da razlike postoje između dve posmatrane grupe, koje se ogledaju u tome da promenljiva strane direktne investicije predstavlja jednu od determinanti izvoza u V5 grupi, dok nije signifikantna determinanta izvoza u B5 grupi. Kod V5 zemalja, na osnovu rezultata za period 1995-2013, izvozne determinante u dugom roku su bruto domaći proizvod, realni efektivni devizni kurs i strane direktne investicije. Sa druge strane, bruto domaći proizvod i realni efektivni devizni kurs objašnjavaju kretanje izvoza B5 grupe, i ta veza se pojavljuje krajem 90-ih. U V5 zemljama, prema dobijenim rezultatima našeg istraživanja primenom MG metode ocenjivanja u panelu, rast BDP-a od 1% će uticati na rast izvoza od 2,07-2,13%, apresijacija REER od 1% će uticati na smanjenje izvoza za 0,34-0,54%, dok veći stok SDI u zemlji za 1% će doprineti rastu izvoza za 0,30-0,32%. Dodatni rezultati ukazuju da rast BDP-a od 1% povećava izvoz za 1,20-1,57%, apresijacija REER smanjuje izvoz za 0,21-0,44%, a veći stok SDI za 1% povećava izvoz za 0,11-0,14%, kada uključimo trend u kointegracionu jednačinu. Robusnost nalaza se potvrđuje drugom korišćenom metodom (CCEMG): rast od 1% BDP-a, REER i SDI će dovesti do rasta izvoza za 0,41-0,68%, pada izvoza za 0,20-0,24% i rasta izvoza za 0,04-0,07%, respektivno. Uključivanje uticaja skrivenih faktora u model CCEMG metodom objašnjava se deo varijabiliteta, što doprinosi nešto nižoj vrednosti ocena parametara u modelu. U grupi B5 zemalja rast BDP-a od 1% utiče na rast izvoza za 0,61-0,70%. Apresijacija realnog efektivnog deviznog kursa od 1% doprinosi smanjenju izvoza za 0,56-0,66%.

SDI kao signifikantna determinanta izvoza u ovako koncipiranoj izvoznoj jednačini, prema interpretaciji od koje smo pošli iz analize Kutan i Vukšić, 2007, pokazuje rast produktivnosti, kvaliteta proizvoda, znanja, upravljačkih sposobnosti, restrukturiranje, porast konkurentnosti i sl. Ona ukazuje da su V5 zemlje iskoristile priliv stranih investicija da adekvatno restrukturiraju privrede i u velikoj meri se proizvodno integrišu sa EU. To da SDI ne ulazi u izvoznju jednačinu B5, ukazuje da ove investicije nisu bile usmerene u delatnosti koje su stimulatívne za izvoz, kao i da je izostao bitniji rast produktivnosti i kvaliteta proizvoda, tj. porast konkurentnosti na inostranom tržištu u B5

grupi. Time je pretkrizni rast B5 zemalja bio prvenstveno zasnovan na prilivu inostranog kapitala i rastu domaće tražnje. Sve slabosti ovog modela su došle do izražaja sa nastankom krize. Eksterni šok u vidu krize je doveo do snažne recesije u B5 grupi i njihovog sporog oporavka, ali i ukazao na to da cilj ove grupe tranzicionih privreda u narednom periodu mora da bude unapređenje razmenljivog sektora i proizvodnja tehnološki intenzivnih proizvoda, porast produktivnosti - tj. usmeravanje na postizanje ne samo brzog, već i kvalitetnog privrednog rasta.

U ovom delu doktorata oslonili smo se na metodologiju nestacionarnih panel podataka. Koristili smo testove jediničnog korena i kointegracije u panelu. Za ocenjivanje koeficijenata uz izvozne determinante primenili smo novu metodologiju, koja nije korišćena u ranijim radovima na ovu temu. Prva metoda ocenjivanja pretpostavlja heterogenost parametara među jedinicama posmatranja - *ocenu grupnih sredina* (engl. *Mean Group Estimator*, skraćeno MG ocena), koju su razvili Pesaran i Smith (1995). Druga korišćena metoda dodatno obuhvata efekte koji nisu uključeni u model, a koji su zajednički za sve zemlje u okviru grupe i stoga se nalaze u grešci modela - *ocena sredine grupe sa zajedničkim koreliranim efektima* (engl. *Common Correlated Effects Mean Group estimator*, skraćeno: CCEMG), čiji je autor Pesaran (2006).

Tema trećeg dela disertacije je ocenjivanje ukupne faktorske produktivnosti (TFP) u Srbiji. I pored izuzetne važnosti TFP za privredni rast, ovo istraživanje i Arsić i dr. (2012), su jedina istraživanja TFP u Srbiji ove vrste. Istraživanja TFP rađena su za privredu SFRJ<sup>206</sup>, i čine značajne empirijske rezultate za domaću ekonomiju, kada je bila sastavni deo veće države. Verovatan razlog za nedostatak detaljnog empirijskog istraživanja u skorijem periodu bio je raspoloživost podataka. Stoga, u sprovedenom istraživanju dobili smo neku vrstu preliminarnih rezultata TFP u Srbiji, koji će predstavljati početak dalje analize i praćenja, jer je analiza vršena na sada već dovoljno velikom (mada i dalje relativno malom) uzorku. Na osnovu sprovedene analize izračunali smo da je koeficijent elastičnosti proizvodnje u odnosu na kapital ( $\alpha$ ) u Srbiji jednak 0,51. Imajući u vidu da smo pretpostavili konstantne prinose na obim, sledi da je koeficijent elastičnosti proizvodnje u odnosu na rad ( $\beta$ ) 0,49. Takođe, serija TFP koju smo dobili iz ocenjene

---

<sup>206</sup> V. npr. Vrčelj i dr. (1973).

jednačine ne pokazuje sistematski rast u posmatranom periodu, već se kreće oko konstantne vrednosti. U daljoj analizi procenili smo prostor i načine za poboljšanje TFP, i ukazali kreatorima ekonomske politike na postojeće mogućnosti i korake koje treba preduzeti kako bi se ostvario rast TFP u Srbiji. Stoga, ovim istraživanjem, smatramo, postavlja temelj za dalju analizu TFP, jer njegovi rezultati predstavljaju prve ocene kretanja TFP u skorijem periodu u Srbiji, ukazuju na mogućnost daljeg rasta, a sve u cilju generisanja rasta privrede Srbije.

Metodologija koju koristimo u ovom delu disertacije je analiza vremenskih serija - analiza stacionarnosti vremenskih serija, testovi kointegracije, Granger-ov test uzročnosti u vektorskom autoregresionom modelu i model korekcije ka ravnoteži. Uz pretpostavku konstantnih prinosa na faktore proizvodnje (rad i kapital), ocenjujemo kointegracionu vezu između produktivnosti rada i tehničke opremljenosti rada. Kako su ove dve serije kointegrirane, a pri tom se pokazuje da trend nije deo kointegracionog prostora, TFP dobijamo kao rezidualne iz ocenjene kointegracione jednačine. Ovako dobijenu seriju reziduala dalje poredimo sa podacima TFP za Srbiju, čiji je izvor Penn World Table (PWT). Uz to, dajemo detaljan prikaz metodologije koji se koristi pri računanju serije TFP dostupne u PWT. Serije pokazuju slično kretanje, iako je varijabilnost nešto veća u slučaju FRED podataka. Razlog za to je, po našem mišljenju, metodološke prirode. Dodatno, treba imati u vidu da za sada raspoložemo relativno kratkim serijama (serija FRED-a je dostupna samo do 2011), kao i to da veliki deo posmatranog intervala čini krizni period.

Globalna kriza uticala je na visok pad privredne aktivnosti u svim tranzicionim evropskim zemljama (osim Poljske, koja ima veliko domaće tržište). Oporavak je bio veoma težak i spor, imajući u vidu i dalje probleme koji su se javili u Evropi – krizu javnog duga u Grčkoj, ukrajinsku krizu, sankcije Rusiji, političke nemire van Evrope koji se odražavaju na Evropu i dr. Mnoge od njih još uvek nisu dostigle pretkrizne nivoe privredne aktivnosti.

U daljem istraživanju na temu konvergencije nameravamo da ispitamo da li se potvrđuje apsolutna konvergencija produktivnosti rada evropskih zemalja. Ovo istraživanje je radio

Rodrik (2011) na većem uzorku zemalja u svetu, a naš doprinos vidimo u ispitivanju konvergencije u Evropi, za skoriji vremenski interval. Takođe, smatramo da primena nelinearnih metoda može da bude korisna za dobijanje rezultata ovog istraživanja. Kod izvoznih funkcija dalje istraživanje se zasniva na nastavku praćenja kretanja izvoza i njegovih determinanti, sa povećanjem obima uzorka. Kao jednu od nezavisnih promenljivih u izvoznoj funkciji nameravamo da uključimo TFP, koja bi nam, ukoliko bi se pokazala kao signifikantna, potvrdila zaključak naših rezultata izvoznih funkcija – da je porast produktivnosti (u razmenljivom sektoru) ključna komponenta rasta uspešnih tranzicionih zemalja. Zato, nameravamo da nastavimo istraživanje i da pratimo promene u kretanju TFP u slučaju Srbije, ali i da pokušamo da analizu proširimo, tako da obuhvatimo veći broj zemalja.

## Prilog

**Tabela A1.** Lista zemalja

<b>Zemlja</b>	<b>Skraćenica</b>
Albanija	Alb
Austrija	Aus
Belgija	Bel
Bugarska	Bug
Hrvatska	Hrv
Češka	Češ
Danska	Dan
Estonija	Est
Finska	Fin
Francuska	Fra
Nemačka	Nem
Mađarska	Mađ
Makedonija	Mak
Italija	Ita
Letonija	Let
Litvanija	Lit
Luksemborg	Luk
Holandija	Hol
Norveška	Nor
Poljska	Pol
Portugal	Por
Slovenija	Sloven
Slovačka	Slovač
Španija	Špa
Srbija	Srb
Švedska	Šve
Ujedinjeno Kraljevstvo	UK

**Tabela A2. Rezultati empirijskog istraživanja kretanja serija razlika u dohotku parova zemalja u uzorku od 24 evropske zemlje**

	24. Bul		23. Let		22. Lit		21. Pol		20. Hrv	
<b>1. Luk</b>	cu	@all	cu	1996 2008	cu	1998 2008	lb cu	1997 2002 2002 2008	cu	@all
<b>2. Nor</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	cu	1995 2007	cu	@all
<b>3. Dan</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	cu	1995 2007	cu	@all
<b>4. Šve</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	con cu	1996 2002 2003 2008	cu	@all
<b>5. Hol</b>	cu	@all	cu	@all	cu	1998 2007	div	@all	cu	2001 2007
<b>6. Fin</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	con cu	1995 2003 2003 2008	cu	@all
<b>7. Aus</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	cu	1999 2008	cu	@all
<b>8. UK</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	con cu	1996 2002 2003 2008	cu	@all
<b>9. Bel</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	cu	1995 2007	cu	@all
<b>10. Nem</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	cu	1995 2006	cu	2002 2008
<b>11. Fra</b>	cu	@all	cu	1998 2008	cu	@all	cu	1995 2005	cu	@all
<b>12. Ita</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	cu	1995 2006	cu	@all
<b>13. Špa</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	con cu	1995 2003 2003 2008	cu	@all
<b>14. Sloven</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	con	@all	con	@all
<b>15. Por</b>	cu	@all	cu	1996 2008	cu	1997 2008	cu cu	1995 2002 2003 2008	cu	@all
<b>16. Češ</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	con	1996 2008	cu lb	2000 2003 2003 2008
<b>17. Est</b>	lb	@all	cu	@all	con con	1996 2000 2000 2008				
<b>18. Hun</b>	cu	@all	cu	@all	cu	1995 2007	cu con	1995 2000 2001 2007	con	2000 2007
<b>19. Slovač</b>	con	1998 2008	cu	@all	cu	1995 2007	con	@all	con	2000 2006
<b>20. Hrv</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all	lb cu	2000 2004 2004 2008		
<b>21. Pol</b>	cu	@all	cu	@all	cu	@all				
<b>22. Lit</b>	lb	@all	con	@all						
<b>23. Let</b>	lb	@all								
	<b>19. Slovač</b>		<b>18. Hun</b>		<b>17. Est</b>		<b>16. Češ</b>		<b>15. Por</b>	
<b>1. Luk</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2006	cu	1998 2008	cu	1998 2008	lb	@all
<b>2. Nor</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2006	cu	@all	cu	1997 2008	lb	1998 2008



<b>3. Dan</b>	cu	1999 2008	cu	1996 2006	cu	@all	cu	1997 2008	cu lb	1995 2002 2002 2007
<b>4. Šve</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2007	cu	1998 2008	cu	1999 2008	con lb	1995 2002 2002 2007
<b>5. Hol</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2007	cu	1998 2008	cu	1996 2008	cu lb	1995 2002 2002 2008
<b>6. Fin</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2006	cu	1998 2008	cu	1998 2008	lb	1995 2003
<b>7. Aus</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2007	cu	1998 2008	cu	1997 2008	cu lb	1995 2001 2002 2008
<b>8. UK</b>	cu	1999 2006	cu	1996 2008	cu	@all	cu	2002 2008	lb	1997 2008
<b>9. Bel</b>	cu	1999 2008	cu	1995 2007	cu	1998 2008	cu	1997 2008	cu lb	1995 2000 2002 2008
<b>10. Nem</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2006	cu	1995 2007	cu	1997 2008	cu lb	1995 2001 2001 2008
<b>11. Fra</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2007	cu	1998 2008	cu	1997 2008	con	1996 2008
<b>12. Ita</b>	cu	1999 2008	cu	1995 2003	cu	1998 2008	cu	1997 2008	con	1998 2008
<b>13. Špa</b>	cu	1999 2008	cu	1997 2008	cu	1998 2008	cu	1997 2008	lb	@all
<b>14. Sloven</b>	cu	1999 2008	cu	1996 2006	cu	@all	con	1996 2008		
<b>15. Por</b>	cu	1999 2008	cu	1998 2008	cu	1998 2008	cu	1997 2008		
<b>16. Češ</b>	cu	@all	cu lb	1997 2004 2004 2008	cu	@all				
<b>17. Est</b>										
<b>18. Hun</b>	lb	1996 2006			cu lb	1995 2006 preuzimanje 2006 2008				
<b>19. Slovač</b>					cu lb	1995 1999 preuzimanje 1999 2007				
<b>20. Hrv</b>					cu lb	2000 2004 preuzimanje 2004 2008				
<b>21. Pol</b>					cu lb	1995 2000 preuzimanje 2000 2008				
		<b>14. Sloven</b>		<b>13. Špa</b>		<b>12. Ita</b>		<b>11. Fra</b>		<b>10. Nem</b>
<b>1. Luk</b>	cu	2000 2008	lb	@all	lb	@all	lb	@all	lb	1995 2006
<b>2. Nor</b>	cu	@all	con	1997 2008	lb	@all	con	@all	lb cu	1995 2005 2005 2008
<b>3. Dan</b>	cu	@all	cu con	1995 2002 2002 2008	lb lb	1995 2000 2000 2008	con	@all	con	1995 2007

<b>4. Šve</b>	div	@all	cu lb	1995 2002 2003 2008	lb	1999 2008	lb	@all	lb	1995 2007
<b>5. Hol</b>	div	@all	cu	1995 2005	lb	2001 2007	con lb	1996 2005 2005 2008	lb	1997 2008
<b>6. Fin</b>	cu	2000 2008	con lb	1996 2001 2001 2008						
<b>7. Aus</b>	cu	1998 2008	cu	1995 2005	lb	2000 2008	lb	@all	lb	@all
<b>8. UK</b>	div	@all	con con	1997 2003 2003 2008	lb	@all	lb	@all		
<b>9. Bel</b>	div	@all	cu	1995 2006	lb	@all	lb	@all	lb cu	preuzimanje 1995 2004 2005 2008
<b>10. Nem</b>	cu	@all	cu	1995 2006	con	1995 2006	cu lb	1995 2004 2005 2008		
<b>11. Fra</b>	div	@all	cu	@all	lb	@all				
<b>12. Ita</b>	div	@all	cu	@all						
<b>13. Špa</b>	div	@all								
<b>14. Sloven</b>										
<b>15. Por</b>	div div	1995 2006 preuzimanje 2006 2008								
		<b>9. Bel</b>		<b>8. UK</b>		<b>7. Aus</b>		<b>6. Fin</b>		<b>5. Hol</b>
<b>1. Luk</b>	lb	1998 2008	lb lb	1995 2002 2003 2008	lb	1999 2008	con	1998 2008	lb	1995 2007
<b>2. Nor</b>	con	@all	cu	1997 2007	con	1995 2007	cu	@all	con	@all
<b>3. Dan</b>	cu	@all	cu con	1997 2002 2003 2008	cu	@all	cu	@all	cu con	1995 2002 2002 2007
<b>4. Šve</b>	lb	@all	lb lb	1997 2000 2003 2007	lb	@all	con	1997 2007		
<b>5. Hol</b>	con	1995 2007	con con	1997 2001 2003 2007	con	@all	cu	@all		
<b>6. Fin</b>										
<b>7. Aus</b>	con	@all	cu	1997 2006			cu lb	1995 2004 preuzimanje 2004 2008		
<b>8. UK</b>							con cu lb	1996 2003 2004 2006 preuzimanje 2006 2008		

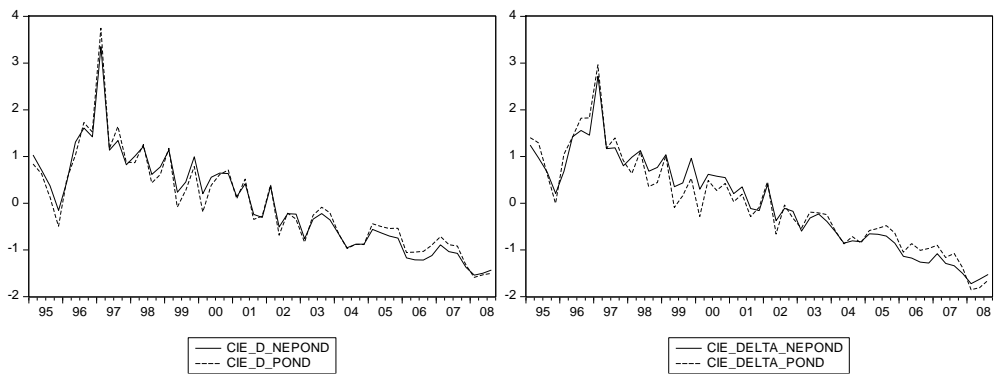
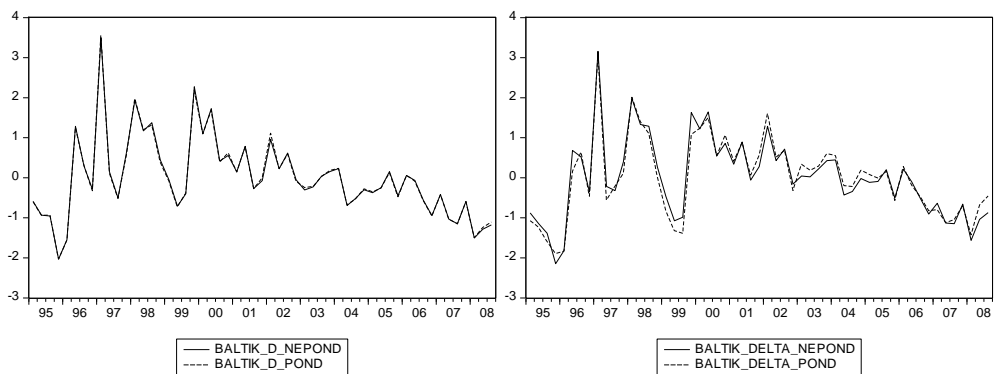
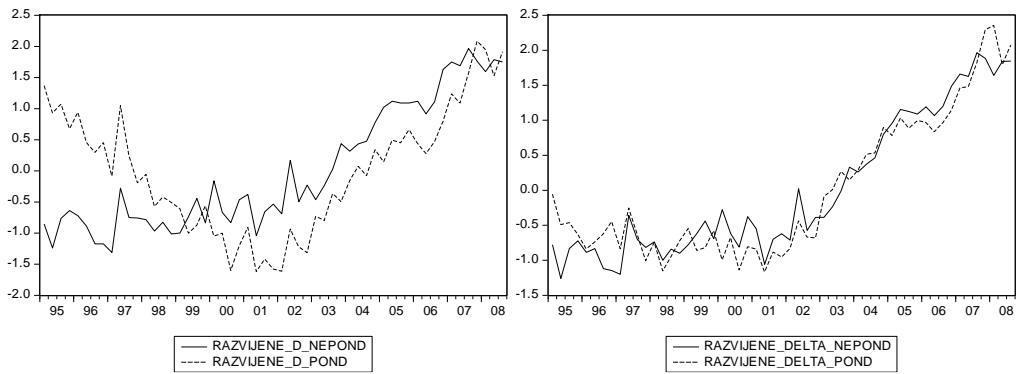
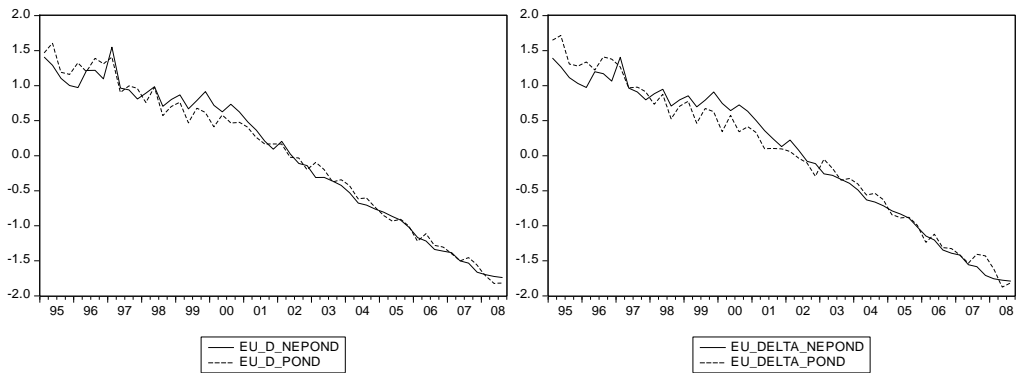
<b>9. Bel</b>			con con	1995 2001 preuzimanje 2001 2008			cu lb	1995 2001 preuzimanje 2001 2008		
<b>10. Nem</b>			lb	preuzimanje 1996 2005			div div	1995 2000 preuzimanje 2000 2008		
<b>11. Fra</b>							div div	1995 1999 preuzimanje 1999 2008		
<b>12. Ita</b>							div div	1995 1996 preuzimanje 1996 2008		
	<b>4. Šve</b>		<b>3. Dan</b>		<b>2. Nor</b>					
<b>1. Luk</b>	lb con	1995 1999 2000 2008	lb	1998 2008	lb	1998 2008				
<b>2. Nor</b>	cu	1997 2008	con	@all						
<b>3. Dan</b>	cu	@all								
<b>4. Šve</b>										
<b>5. Hol</b>	cu lb	1996 2002 preuzimanje 2002 2007								

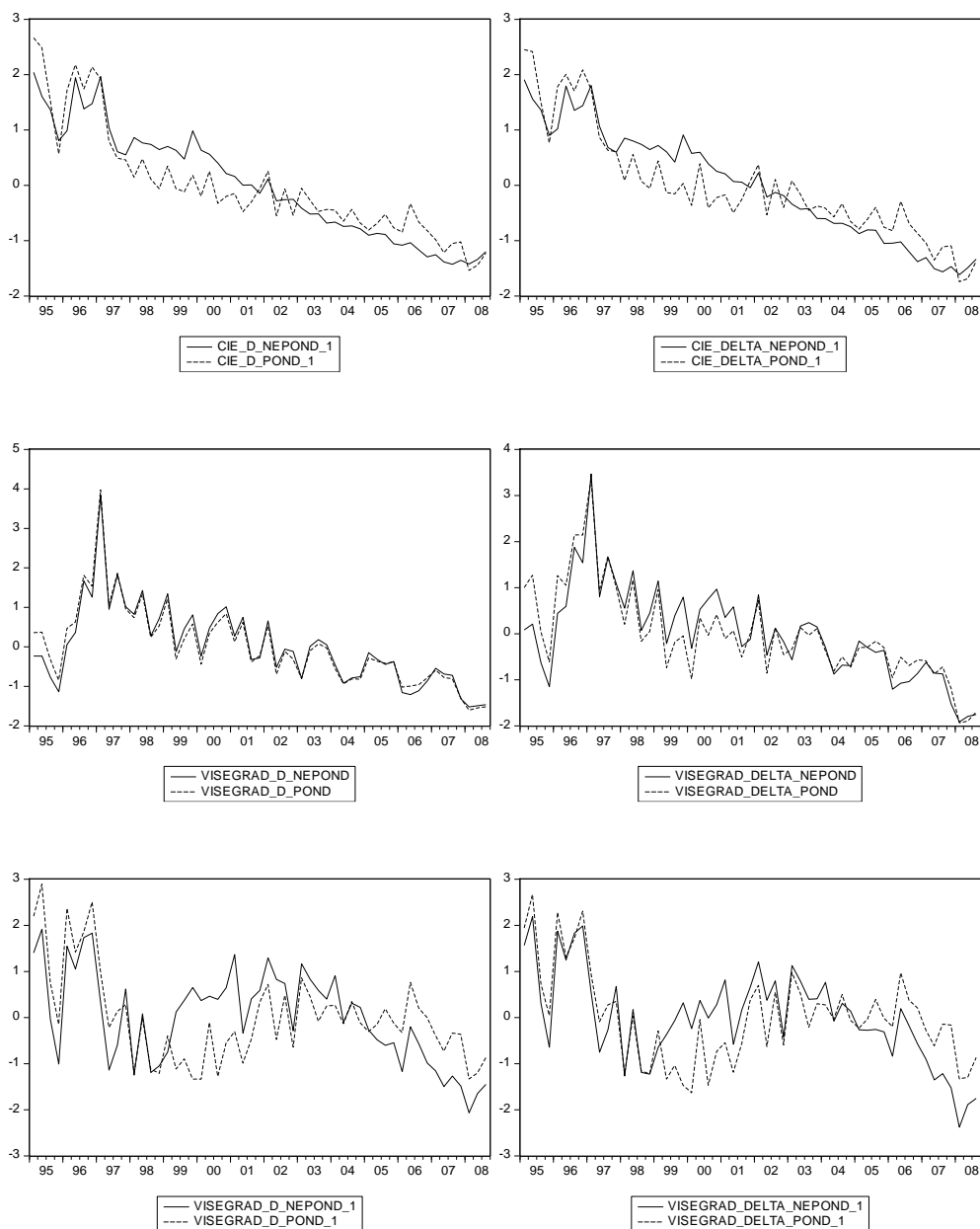
Izvor: Izračunavanje autora

Napomena:

1. @all koristimo da označimo postojanje dugoročne konvergencije, sustizanja, zaostajanja, divergencije ili neke njihove kombinacije tokom čitavog posmatranog vremenskog intervala (1995 Q1 do 2008 Q3). U drugim slučajevima, vremenski interval tokom kojeg su zemlje zabeležile navedena kretanja (unutar posmatranog vremenskog intervala) je posebno istaknut, npr. 1995 Q1 2007 Q4 u slučajevima Danske i Nemačke znači da su te zemlje beležile dugoročnu konvergenciju od prvog kvartala 1995. do četvrtog kvartala 2007.
2. Zbog dostupnosti podataka, svi rezultati za Hrvatsku pokrivaju period između 2000 Q1 i 2008 Q3
3. Prema podacima iz grafikona, pre procesa zaostajanja je postojao kratak period sustizanja u slučajevima Poljska-Luksemborg i Portugal-Norveška, ali to nije empirijski dokazano pomoću testa jediničnog korena zbog nedovoljnog broja opservacija.
4. Poljska je imala veću proizvodnju po stanovniku od Litvanije tokom tri kvartala: 2006 Q4, 2007 Q3 i 2007 Q4.
5. Na početku i kraju posmatranog perioda je došlo do naglog rasta razlike u BDP između Mađarske i većine drugih zemalja. Zbog ove činjenice, a uprkos tome što se razika u proizvodnji između Slovačke i Mađarske povećala u periodu između 1996. i 2006, Slovačka je sustigla Mađarsku.
6. Estonija je prestigla Hrvatsku, Poljsku, Mađarsku i Slovačku 2004, 2000, 2006. odnosno 1999. godine.
7. Do približno 1998-2000, Češka je zaostajala za drugim zemljama.
8. Prema podacima iz grafikona, u slučaju Španija-Austrija je na kraju perioda došlo do zaostajanja (međutim, nema dovoljno opservacija da bi se to dokazalo pomoću testa jediničnog korena).
9. Francuska je u periodu između 2004. i 2006. imala višu desezoniranu vrednost proizvodnje po stanovniku od Nemačke.
10. Ujedinjeno Kraljevstvo je 1996. prestiglo Nemačku. Na početku i na kraju posmatranog perioda, razlika u proizvodnji između Ujedinjenog Kraljevstva i Nemačke se smanjila. Ujedinjeno Kraljevstvo je takođe prestiglo Belgiju 2001. godine.
11. Belgija je 1995. prestigla Nemačku. Zbog toga je na početku zabeležen kratak period sustizanja, pre nego što je nastupio period zaostajanja.

12. Prema podacima iz grafikona, u slučajevima Ujedinjeno Kraljevstvo-Švedska i Ujedinjeno Kraljevstvo-Holandija je došlo do sustizanja između 2000. i 2003, odnosno između 2001. i 2003. (nedovoljan broj opservacija).
13. Finska je prestigla Austriju 2004. godine, Ujedinjeno Kraljevstvo 2001. godine, Belgiju 2000. godine, Francusku 1999. godine i Italiju 1996. godine.
14. Švedska je prestigla Holandiju 2002. godine.
15. Bugarska je zabeležila nagli pad BDP-a na početku posmatranog perioda.





**Grafikon A1. Prosečne mere**

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena:

1. Skraćenice nepond i pond na grafikonima se odnose na prosečnu meru koja je neponderisana i ponderisana (brojem stanovnika), respektivno.
2. Hrvatska je isključena iz: eu\_neponderisano, eu\_ponderisano, baltik\_neponderisano, baltik\_ponderisano, cie\_neponderisano, cie\_ponderisano, visegrad\_neponderisano i visegrad\_ponderisano, dok su i Hrvatska i Bugarska isključene iz: cie\_neponderisano\_1, cie\_ponderisano\_1, visegrad\_neponderisano\_1 i visegrad\_ponderisano\_1.
3. Podaci su logaritmovani, a skala je normalizovana.

**Tabela A3. V5: Rezultati Fišerovog testa kointegracije u panelu sa godišnjim podacima**

Broj kointegracionih vektora	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti
	Bez trenda		Sa trendom		Bez trenda		Sa trendom	
Promenljive u modelu	exp_gs, gdp, reer_ulc, fdi				exp_g, gdp, reer_ulc, fdi			
0 docnji prve diference promenljivih								
Nijedan	30.26*	24.41*	28.11*	22.14*	29.21*	23.40*	29.22*	21.51*
Najviše 1	<b>12.92</b>	<b>12.55</b>	<b>12.34</b>	<b>12.58</b>	<b>12.62</b>	<b>11.71</b>	<b>13.57</b>	<b>13.92</b>
Najviše 2	6.82	5.92	5.98	5.36	7.387	5.40	5.767	4.898
Najviše 3	12.92	12.92	4.69	4.69	16.09	16.09	5.454	5.454
1 docnja prve diference promenljivih								
Nijedan	95.61*	74.27*	122.50*	88.52*	106.60*	84.02*	131.20*	101.70*
Najviše 1	35.44*	<b>13.94</b>	52.14*	41.00*	38.69*	<b>17.79</b>	55.07*	45.79*
Najviše 2	32.41*	19.93*	20.05*	<b>11.96</b>	31.53*	18.98*	19.28*	<b>11.32</b>
Najviše 3	34.86*	34.86*	<b>16.48</b>	16.48	35.39*	35.39*	<b>16.27</b>	16.27
Promenljive u modelu	exp_gs, gdp, reer_ulc, fdi_gdp				exp_g, gdp, reer_ulc, fdi_gdp			
0 docnji prve diference promenljivih								
Nijedan	33.62*	23.69*	33.03*	26.57*	32.06*	20.86*	34.23*	26.64*
Najviše 1	<b>16.67</b>	<b>15.67</b>	<b>13.55</b>	<b>11.91</b>	<b>17.26</b>	<b>15.62</b>	<b>14.36</b>	<b>12.41</b>
Najviše 2	7.65	6.69	6.99	5.89	8.78	6.38	7.027	5.66
Najviše 3	13.09	13.09	5.92	5.92	16.71	16.71	6.529	6.53
1 docnja prve diference promenljivih								
Nijedan	89.33*	66.98*	120.60*	78.29*	94.17*	75.06*	129.20*	81.17*
Najviše 1	34.77*	<b>14.22</b>	59.03*	45.60*	32.96*	<b>14.40</b>	63.85*	54.40*
Najviše 2	30.97*	19.59*	22.27*	<b>12.57</b>	28.28*	15.77	20.43*	<b>11.70</b>
Najviše 3	31.78*	31.78*	18.71*	18.71*	34.66*	34.66*	<b>17.15</b>	17.15
Promenljive u modelu	exp_gs, gdp, reer, fdi				exp_g, gdp, reer, fdi			
0 docnji prve diference promenljivih								
Nijedan	36.78*	35.77*	39.14*	31.61*	33.48*	32.35*	38.03*	28.37*
Najviše 1	<b>11.54</b>	<b>10.84</b>	<b>14.99</b>	<b>16.39</b>	<b>10.66</b>	<b>9.84</b>	<b>16.37</b>	<b>17.95</b>
Najviše 2	7.05	5.40	6.13	5.25	7.19	4.66	5.63	5.09
Najviše 3	14.12	14.12	5.03	5.03	16.8	16.80	4.785	4.79
1 docnja prve diference promenljivih								
Nijedan	94.55*	60.27*	100.90*	66.86*	95.23*	58.99*	103.7*	60.73*
Najviše 1	44.85*	22.87*	43.72*	33.07*	46.20*	25.37*	51.75*	42.66*
Najviše 2	33.89*	19.92*	19.04*	<b>13.75</b>	32.60*	18.49*	18.78*	<b>11.81</b>
Najviše 3	36.60*	36.60*	<b>13.92</b>	13.92	36.58*	36.58*	<b>15.47</b>	15.47
Promenljive u modelu	exp_gs, gdp, reer, fdi_gdp				exp_g, gdp, reer, fdi_gdp			
0 docnji prve diference promenljivih								
Nijedan	40.73*	36.42*	44.24*	33.23*	38.22*	32.72*	45.05*	30.42*
Najviše 1	<b>14.41</b>	<b>12.45</b>	18.53*	<b>17.70</b>	<b>14.57</b>	<b>12.58</b>	21.11*	20.87*
Najviše 2	8.25	6.64	<b>7.93</b>	6.68	8.876	6.01	<b>7.446</b>	<b>6.30</b>
Najviše 3	14.22	14.22	6.17	6.17	17.28	17.28	6.323	6.32
1 docnja prve diference promenljivih								
Nijedan	99.79*	75.54*	114.50*	90.35*	101.80*	79.13*	119.20*	78.17*
Najviše 1	37.72*	<b>16.89</b>	47.22*	34.40*	36.90*	<b>16.92</b>	54.64*	47.44*
Najviše 2	31.73*	17.14	21.09*	<b>15.00</b>	31.21*	15.49	<b>17.78</b>	<b>10.29</b>
Najviše 3	36.52*	36.52*	<b>14.81</b>	14.81	38.03*	38.03*	15.9	15.9

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena: U tabeli su date vrednosti statistike testa, \* statistička značajnost na 5%.

**Tabela A4. V5: Rezultati Fišerovog testa kointegracije u panelu sa kvartalnim podacima**

Broj kointegracionih vektora	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti
	Bez trenda		Sa trendom		Bez trenda		Sa trendom	
Promenljive u modelu	exp_gs_sa_gdp_sa_reer_ulc_37_fdi_gdp				exp_g_sa_gdp_sa_reer_ulc_37_fdi_gdp			
2 docnje prve diference promenljivih								
Nijedan	35.87*	26.54*	29.14*	21.91*	35.13*	22.42*	28.89*	18.13*
Najviše 1	<b>16.74</b>	<b>12.37</b>	<b>13.45</b>	<b>14.97</b>	19.24*	<b>12.37</b>	<b>15.38</b>	<b>16.30</b>
Najviše 2	11.00	7.28	4.94	4.59	<b>14.30</b>	9.14	5.94	5.49
Najviše 3	20.84*	20.84*	4.67	4.67	23.42*	23.42*	5.04	5.04
3 docnje prve diference promenljivih								
Nijedan	48.32*	37.57*	52.48*	44.09*	44.35*	36.20*	40.22*	34.68*
Najviše 1	19.32*	<b>11.55</b>	19.65*	<b>16.70</b>	<b>16.44</b>	<b>8.65</b>	<b>14.58</b>	<b>12.32</b>
Najviše 2	<b>14.97</b>	9.00	<b>8.85</b>	5.59	15.33	9.38	7.35	4.42
Najviše 3	24.56*	24.56*	9.18	9.18	24.83*	24.83*	8.44	8.44
Promenljive u modelu	exp_gs_sa_gdp_sa_reer_37_fdi_gdp				exp_g_sa_gdp_sa_reer_37_fdi_gdp			
2 docnje prve diference promenljivih								
Nijedan	43.40*	36.54*	39.31*	29.41*	44.73*	33.49*	39.44*	26.29*
Najviše 1	<b>16.22</b>	<b>12.14</b>	<b>17.30</b>	<b>13.43</b>	19.69*	<b>12.77</b>	19.03*	<b>15.54</b>
Najviše 2	10.85	7.56	9.68	10.67	<b>14.10</b>	9.63	<b>9.85</b>	10.83
Najviše 3	19.25*	19.25*	4.33	4.33	21.68*	21.68*	4.53	4.53
3 docnje prve diference promenljivih								
Nijedan	40.26*	32.80*	52.66*	44.28*	37.39*	30.63*	40.07*	31.73*
Najviše 1	<b>15.82</b>	<b>10.92</b>	20.58*	<b>15.41</b>	<b>14.70</b>	<b>9.91</b>	<b>17.50</b>	<b>12.84</b>
Najviše 2	11.90	7.41	<b>11.69</b>	10.66	11.83	7.95	10.46	10.15
Najviše 3	20.79*	20.79*	7.43	7.43	19.64*	19.64*	6.56	6.56

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena: U tabeli su date vrednosti statistike testa, \* statistička značajnost na 5%.



**Tabela A5. B5: Rezultati Fišerovog testa kointegracije u panelu**

Broj kointegracionih vektora	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti	Statistika traga	Statistika najveće karakteristične vrednosti
	Bez trenda		Sa trendom	
Promenljive u modelu (godišnji podaci)	exp_gs, gdp, reer			
0 docnji prve diference promenljivih				
Nijedan	34.88*	34.81*	46.21*	42.17*
Najviše 1	<b>12.01</b>	<b>8.25</b>	<b>14.30</b>	<b>15.13</b>
Najviše 2	17.02	17.02	5.903	5.903
1 docnja prve diference promenljivih				
Nijedan	29.60*	15.98	26.37*	21.38*
Najviše 1	21.46*	16.36	<b>11.95</b>	<b>12.24</b>
Najviše 2	19.27*	19.27*	5.637	5.637
Promenljive u modelu (kvartalni podaci)	exp_gs_sa, gdp_sa, reer_37			
2 docnje prve diference promenljivih				
Nijedan	32.03*	26.71*	37.74*	33.46*
Najviše 1	<b>16.59</b>	<b>12.12</b>	<b>13.41</b>	<b>15.97</b>
Najviše 2	19.06*	19.06*	4.921	4.921
3 docnje prve diference promenljivih				
Nijedan	34.18*	35.97*	50.59*	53.11*
Najviše 1	<b>9.17</b>	<b>4.95</b>	<b>11.92</b>	<b>13.01</b>
Najviše 2	21.03*	21.03*	5.88	5.88

Izvor: Izračunavanje autora

Napomena: U tabeli su date vrednosti statistike testa, \* statistička značajnost na 5%.

**Tabela A6. Rezultati normalnosti prema Holeski metodu (Lutkepohl) ortogonalizacije**

Komponenta	Simetričnost	$\chi^2$	df	p-vred.
1	0.037289	0.008343	1	0.9272
2	0.182829	0.200559	1	0.6543
Zajedno		0.208902	2	0.9008
Komponenta	Spljoštenost	$\chi^2$	df	p-vred.
1	2.492202	0.386788	1	0.534
2	3.394996	0.234033	1	0.6285
Zajedno		0.620821	2	0.7331
Komponenta	Žak-Bera	df	p-vred.	
1	0.395131	2	0.8207	
2	0.434592	2	0.8047	
Zajedno	0.829723	4	0.9344	

Izvor: izračunavanje autora

**Tabela A7. Rezultati normalnosti prema metodu ortogonalizacije rezidualne kovarijance (Urzua)**

Komponenta	Simetričnost	$\chi^2$	df	p-vred.
1	0.102404	0.074177	1	0.7853
2	0.17935	0.227531	1	0.6334
Zajedno		0.301708	2	0.86
Komponenta	Spljoštenost	$\chi^2$	df	p-vred.
1	2.465296	0.313397	1	0.5756
2	3.229588	0.346548	1	0.5561
Zajedno		0.659946	2	0.7189
Komponenta	Žak-Bera	df	p-vred.	
1	0.387574	2	0.8238	
2	0.57408	2	0.7505	
Zajedno	7.558193	9	0.5792	

Izvor: izračunavanje autora

## Literatura

1. Abiad, A., Leigh, D., & Mody, A. (2009). Financial integration, capital mobility, and income convergence. *Economic Policy*, 24(58), 241-305.
2. Abramovitz, M. (1956). Resource and output trends in the United States since 1870. *The American Economic Review*, 46(2), 5-23.
3. Alam, A., Casero, P. A., Khan, F. & Udomsaph, C. (2008). *Unleashing prosperity: productivity growth in Eastern Europe and the Former Soviet Union*. World Bank Publications.
4. Allard, C. (2009). *Competitiveness in Central-Europe: What Has Happened Since EU Accession?* (IMF Working Paper WP/09/121). International Monetary Fund.
5. Arsić, M., Nojković, A., Randelović, S., & Mićković, S. (2012). *Strukturni fiskalni deficit i dinamika javnog duga Srbije*. Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
6. Atoyán, R. (2010). *Beyond the crisis: revisiting emerging Europe's growth model*. (IMF Working Paper, WP/10/92). International Monetary Fund.
7. Awokuse, T. O. (2007). Causality between exports, imports, and economic growth: Evidence from transition economies. *Economics Letters*, 94(3), 389-395.
8. Awokuse, T. O. (2008). Trade openness and economic growth: is growth export-led or import-led?. *Applied Economics*, 40(2), 161-173.
9. Awokuse, T. O. (2002). *Is the export-led growth hypothesis valid for Canada?*. (FREC SP02-01). Department of Food and Resource Economics, University of Delaware.
10. Awokuse, T. O., & Christopoulos, D. K. (2009). Nonlinear dynamics and the exports–output growth nexus. *Economic Modelling*, 26(1), 184-190.
11. Bahmani-Oskooee, M., & Economidou, C. (2009). Export led growth vs. growth led exports: LDCs Experience. *The Journal of Developing Areas*, 42(2), 179-212.
12. Bahmani-Oskooee, M., & Oyolola, M. (2007). Export growth and output growth: an application of bounds testing approach. *Journal of Economics and Finance*, 31(1), 1-11.

13. Bai, J., & Ng, S. (2004). A panic attack on unit roots and cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1177.
14. Bajo-Rubio, O., & Díaz-Roldán, C. (2012). Do exports cause growth? Some evidence for the new EU members. *Post-Communist Economies*, 24(1), 125-131.
15. Balassa, B. (1978). Exports and economic growth: further evidence. *Journal of development Economics*, 5(2), 181-189.
16. Balcilar, M., & Ozdemir, Z. A. (2013). The export-output growth nexus in Japan: a bootstrap rolling window approach. *Empirical Economics*, 44(2), 639-660.
17. Baltagi, B.H. (2009). *A companion to Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley&Sons.
18. Baltagi, B. H. & Kao, C. (2000). Nonstationary Panels, Cointegration in Panels and Dynamic Panels: A Survey. In: *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*. *Elevier Science Inc. Volume 15*, 7-51.
19. Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.
20. Barro, R. J., Sala-i-Martin, X., Blanchard, O. J., & Hall, R. E. (1991). Convergence across states and regions. *Brookings papers on economic activity*, 1991 (1), 107-182.
21. Baumol, W. J. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. *The American Economic Review*, 76(5), 1072-1085.
22. Becker, T., Daianu, D., Darvas, Z., Gligorov, V., Landesmann, M., Petrovic, P., Pisani-Ferry, J., Rosati, D., Sapir A. & Di Mauro, B. W. (2010). Whither growth in central and eastern Europe. *Policy lessons for an integrated Europe*. *Bruegel, Blueprint Series*.
23. Berglöf, E., Korniyenko, Y., Zettelmeyer, J., & Plekhanov, A. (2009). *Understanding the crisis in emerging Europe* (EBRD Working Paper No. 109). European Bank for Reconstruction and Development.
24. Bernanke, B. S., & Gürkaynak, R. S. (2001). *Is Growth Exogenous? Taking Mankiw, Romer, and Weil Seriously* (NBER Working Paper No. 8365). National Bureau of Economic Research.

25. Bernard, A. B., & Durlauf, S. N. (1996). Interpreting tests of the convergence hypothesis. *Journal of econometrics*, 71(1), 161-173.
26. Bernard, A. B., & Durlauf, S. N. (1995). Convergence in international output. *Journal of applied econometrics*, 10(2), 97-108.
27. Bernard, A. B., & Durlauf, S. N. (1996). Interpreting tests of the convergence hypothesis. *Journal of econometrics*, 71(1), 161-173.
28. Bhagwati, J. N. (1988). Export-promoting trade strategy: issues and evidence. *The World Bank Research Observer*, 3(1), 27-57.
29. Binder, M., & Pesaran, M. H. (1999). Stochastic growth models and their econometric implications. *Journal of Economic Growth*, 4(2), 139-183.
30. Bjelić, P., Jaćimović, D., & Tašić, I. (2013). Effects of the world economic crisis on exports in the CEEC: Focus on the Western Balkans. *Economic annals*, 58(196), 71-98.
31. Blackburne, E. F., & Frank, M. W. (2007). Estimation of nonstationary heterogeneous panels. *Stata Journal*, 7(2), 197.
32. Blanchard, O. J. (2013). *Macroeconomics*. Prentice Hall.
33. Blanchard, O., & Giavazzi, F. (2002). Current account deficits in the euro area: the end of the Feldstein-Horioka puzzle?. *Brookings papers on economic activity*, 2002(2), 147-209.
34. Bliss, C. (1999). Galton's fallacy and economic convergence. *Oxford Economic Papers*, 51(1), 4-14.
35. Breitung, J. (2000). *Unit Root Tests for Panel Data*. Humboldt University Berlin.
36. Brown, M. (1966). *On the theory and measurement of technological change*. Cambridge University Press.
37. Burda, M., & C. Wyplosz. (2012). *Macroeconomics: a European text*. Oxford University Press.
38. Camarero, M., Flores, R. G., & Tamarit, C. (2002). *Output convergence in Mercosur: Multivariate time series evidence* (No. 510). Fundação Getulio Vargas.
39. Carlino, G. A., & Mills, L. O. (1993). Are US regional incomes converging?: A time series analysis. *Journal of monetary economics*, 32(2), 335-346.

40. Cavalcanti, T. V. D. V., Mohaddes, K., & Raissi, M. (2011). Growth, development and natural resources: New evidence using a heterogeneous panel analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 51(4), 305-318.
41. Cavenaile, L., & Dubois, D. (2011). An empirical analysis of income convergence in the European Union. *Applied Economics Letters*, 18(17), 1705-1708.
42. Çetintaş, H., & Barişik, S. (2009). Export, import and economic growth: The case of transition economies. *Transition Studies Review*, 15(4), 636-649.
43. Chen, E. K. (1997). The total factor productivity debate: determinants of economic growth in East Asia. *Asian-Pacific Economic Literature*, 11(1), 18-38.
44. Choi, C. Y., Hu, L., & Ogaki, M. (2004). *A spurious regression approach to estimating structural parameters* (Working Paper No. 04-01). Ohio State University Department of Economics.
45. Choi, C. Y., Hu, L., & Ogaki, M. (2008). Robust estimation for structural spurious regressions and a Hausman-type cointegration test. *Journal of Econometrics*, 142(1), 327-351.
46. Christopoulos, D. K., & Tsionas, E. G. (2004). Financial development and economic growth: evidence from panel unit root and cointegration tests. *Journal of development Economics*, 73(1), 55-74.
47. Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (2009). International R&D spillovers and institutions. *European Economic Review*, 53(7), 723-741.
48. Costantini, M., & Lupi, C. (2005). Stochastic convergence among European economies. *Economics Bulletin*, 3(38), 1-17.
49. Crafts, N., & Toniolo, G. (2008). *European Economic Growth, 1950-2005: An Overview* (CEPR Discussion Papers No. 6863). Centre for Economic Policy Research.
50. Czasonis, M., & Quinn, M. (2012). Income convergence in Europe: Catching up or falling behind?. *Acta Oeconomica*, 62(2), 183-204.
51. Dar, A. B., Bhanja, N., Samantaraya, A., & Tiwari, A. K. (2013). Export led growth or growth led export hypothesis in India: Evidence based on time-frequency approach. *Asian Economic and Financial Review*, 3(7), 869-880.

52. Devetaković, S., Jovanović Gavrilović B. & G. Rikalović. (2014). *Nacionalna ekonomija*. Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
53. Dollar, D., & Wolff, E. N. (1994). Capital intensity and TFP convergence by industry in manufacturing, 1963-1985. *Convergence of Productivity*, 197-224.
54. Dollar, D. (1991). Convergence of South Korean productivity on West German levels, 1966–1978. *World Development*, 19(2), 263-273.
55. Dowrick, S., & Nguyen, D. T. (1989). OECD comparative economic growth 1950-85: catch-up and convergence. *The American Economic Review*, 79(5), 1010-1030.
56. Durlauf, S. N. (1993). Nonergodic economic growth. *The Review of Economic Studies*, 60(2), 349-366.
57. Easterly, W., & Levine, R. (2002). *It's not factor accumulation: stylized facts and growth models* (Working Paper No. 164), Central Bank of Chile.
58. Eberhardt, M. & Teal, F. (2012). Productivity Analysis in Global Manufacturing Production, unpublished material.
59. Eberhardt, M. & Teal, F. (2011). Econometrics for Grumblers: A New Look at the Literature on Cross-Country Growth Empirics. *Journal of Economic Surveys*, 25(1),109–155.
60. Eberhardt, M. (2012). Estimating panel time-series models with heterogeneous slopes. *Stata Journal*, 12(1), 61-71.
61. Eberhardt, M. (2012). *Long-T Panel Data Analysis: Nonstationarity and Cointegration in Panel Time Series* (Chapter 25: Draft).
62. Eberhardt, M. (2012). *Cross-section Dependence in Panel Time Series* (Chapter 26: Draft).
63. Eberhardt, M., Helmers, C., & Strauss, H. (2011). *Do spillovers matter when estimating private returns to R&D?* (Final version: 30th September 2011).
64. Edwards, S. (1998). Openness, productivity and growth: what do we really know?. *The economic journal*, 108(447), 383-398.
65. Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.



66. Estrin, S., & Uvalic, M. (2014). FDI into transition economies. *Economics of Transition*, 22(2), 281-312.
67. Estrin, S., Urga, G., & Lazarova, S. (2001). Testing for ongoing convergence in transition economies, 1970 to 1998. *Journal of Comparative Economics*, 29(4), 677-691.
68. European Commission Report. (2009). *Five Years of an enlarged EU Economic achievements and challenges* (ISSN 0379-0991). European Economy, European Commission.
69. Evans, P., & Karras, G. (1996). Convergence revisited. *Journal of monetary economics*, 37(2), 249-265. o
70. Fabrizio, S., Igan, D., & Mody, A. (2007). *The dynamics of product quality and international competitiveness* (IMF Working Papers, WP/07/97). International Monetary Fund.
71. Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. (2013). *The next generation of the Penn World Table* (NBER Working Paper No. 19255). National Bureau of Economic Research.
72. Friedman, M. (1992). Do old fallacies ever die?. *Journal of Economic Literature*. 30(4), 2129-2132.
73. Ganey, K. (2005). *Measuring total factor productivity: Growth accounting for Bulgaria*. SSRN Electronic Journal.  
[http://www.researchgate.net/publication/23744835\\_Measuring\\_Total\\_Factor\\_Productivity\\_Growth\\_Accounting\\_for\\_Bulgaria](http://www.researchgate.net/publication/23744835_Measuring_Total_Factor_Productivity_Growth_Accounting_for_Bulgaria)
74. Gehringer, A., Martínez-Zarzoso, I., & Nowak-Lehmann Danzinger, F. (2015). What are the drivers of total factor productivity in the European Union?. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-29.
75. Gill, I. S., & Raiser, M. (2012). *Golden growth: Restoring the lustre of the European economic model*. World Bank Publications.
76. Gkagka, A., & Zarotiadis, G. (2009, August). Growth and EU Trade Relations: A Case Study. In *International Trade and Finance Association Conference Papers* (p. 22). *South-Eastern Europe Journal of Economics* 1 (2011): 1-11.

77. Gligorić, M. (2013). Nizak priliv stranih direktnih investicija: regionalni problem ili specifičnost Srbije?. *Kvartalni monitor ekonomskih trendova i politika u Srbiji* (34), 65-70.
78. Gligorić, M. (2014). Priliv stranih direktnih investicija u Srbiju: Novi izazovi u periodu krize. U M. Arsić & D. Šoškić (red.), *Ekonomska politika Srbije u 2014: Mogućnosti privrednog rasta u uslovima reformi i fiskalne konsolidacije* (str. 269-284). NDES sa Akademijom ekonomskih nauka i Ekonomski fakultet u Beogradu.
79. Gómez-Zaldívar, M., & Ventosa-Santaulària, D. (2010). Per capita output convergence: The Dickey-Fuller test under the simultaneous presence of stochastic and deterministic trends. *Annals of Economics and Statistics/Annales d'Économie et de Statistique*, (99/100), 429-445.
80. Gómez-Zaldívar, M., & Ventosa-Santaulària, D. (2012). Regional Output Convergence in Mexico. *Latin american journal of economics*, 49(2), 217-236.
81. Griliches, Z. (1995). *The discovery of the residual: an historical note* (NBER Working Paper No. 5348). National bureau of economic research.
82. Groen, J. J. J., & Kleibergen, F. (2003). Likelihood-based cointegration analysis in panels of vector error-correction models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2), 295-318.
83. Hall, R. E., & Jones, C. I. (1996). *The productivity of nations* (NBER Working Paper No. 5812). National Bureau of Economic Research.
84. Hall, R. E., & Jones, C. I. (1997). Levels of Economic Activity across Countries. *American Economic Review*, 87(2), 173-77.
85. Halmai, P., & Vásáry, V. (2010). Real convergence in the new Member States of the European Union (Shorter and longer term prospects). *The European journal of comparative economics*, 7(1), 229-253.
86. Henriques, I., & Sadorsky, P. (1996). Export-led growth or growth-driven exports? The Canadian case. *Canadian Journal of Economics*, 29 (3), 540-555.
87. Hsiao, F. S., & Hsiao, M. C. W. (2006). FDI, exports, and GDP in East and Southeast Asia-Panel data versus time-series causality analyses. *Journal of Asian Economics*, 17(6), 1082-1106.

88. Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
89. Im, K. S., Lee, J., & Tieslau, M. (2005). Panel LM Unit-root Tests with Level Shifts. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 67(3), 393-419.
90. IMF. (2015). *Central Eastern and Southeastern Europe, Regional economic issues*. International Monetary Fund.  
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/reo/2015/eur/eng/pdf/REI0515.pdf>
91. Ingianni, A., & Žd'árek, V. (2009). Real convergence in the new member states: myth or reality?. *Journal of Economic Integration*, 24(2), 294-320.
92. Inklaar, R., & Timmer, M. (2013). Capital, Labor and TFP in PWT8.0. *University of Groningen (unpublished)*.
93. Inotai, A. (2013). *Sustainable growth based on export-oriented economic strategy* (Economic Policy Analysis). Friedrich Ebert Stiftung.
94. Iradian, M. G. (2007). *Rapid growth in transition economies: growth-accounting approach* (IMF Working Paper WP/07/164). International Monetary Fund.
95. Isaksson, A. (2007). *Determinants of total factor productivity: A literature review* (Research and Statistics Branch Staff Working Paper 02/2007). United Nations Industrial Development Organization.
96. Islam, N. (1995). Growth empirics: a panel data approach. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 1127-1170.
97. Islam, N. (2001). Different approaches to international comparison of total factor productivity. In *New developments in productivity analysis* (pp. 465-508). University of Chicago Press.
98. Islam, M. N. (1998). Export expansion and economic growth: testing for cointegration and causality. *Applied Economics*, 30(3), 415-425.
99. Islam, N. (2003). What have we learnt from the convergence debate?. *Journal of economic surveys*, 17(3), 309-362.
100. Jones, C. I. (2015). *The Facts of Economic Growth* (NBER Working Paper No. 21142). National Bureau of Economic Research.
101. Jovanović-Gavrilović, B. (2013). *Privredni razvoj sa ljudskim likom*. Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet u Beogradu.

102. Jovanović Gavrilović, B., Gligorić, M. & Molnar, D. (2012). The importance of the Quality of Economic Growth in the Search for a way out of the Crisis. In: *From Global Crisis to Economic Growth: Which Way to Take?*, (pp. 629-650). University of Belgrade, Faculty of Economics.
103. Kao, C., Chiang, M. H., & Chen, B. (1999). International R&D spillovers: an application of estimation and inference in panel cointegration. *Oxford Bulletin of economics and Statistics*, 61(S1), 691-709.
104. Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of econometrics*, 90(1), 1-44.
105. Kapetanios, G., Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2011). Panels with non-stationary multifactor error structures. *Journal of Econometrics*, 160(2), 326-348.
106. Khan, S., & Mehboob, F. (2014). *Impact of FDI on GDP: An Analysis of Global Economy on Production Function* (MPRA Paper No. 55352). University Library of Munich, Germany.
107. Kočenda, E., Kutan, A. M., & Yigit, T. M. (2006). Pilgrims to the Eurozone: How far, how fast?. *Economic Systems*, 30(4), 311-327.
108. Kónya, L. (2006). Exports and growth: Granger causality analysis on OECD countries with a panel data approach. *Economic Modelling*, 23(6), 978-992.
109. Kónya, L. (2009). The sustainability of the current account in the Czech Republic, Hungary and Slovenia. *Empirical Economics*, 36(2), 367-384.
110. Kunst, R. M., & Marin, D. (1989). On exports and productivity: a causal analysis. *the Review of Economics and Statistics*, 71(4), 699-703.
111. Kutan, A. M., & Vukšić, G. (2007). Foreign direct investment and export performance: empirical evidence. *Comparative Economic Studies*, 49(3), 430-445.
112. FREN. (2013). *Kvartalni monitor ekonomskih trendova i politika u Srbiji* (QM34). Fondacija za razvoj ekonomske nauke, jul-septembar 2013.
113. FREN. (2015). *Kvartalni monitor ekonomskih trendova i politika u Srbiji* (QM41). Fondacija za razvoj ekonomske nauke, april-jun 2015.

114. Labaye, E., Sjatil, P. E., Bogdan, W., Novak, J., Mischke, J., Fruk, M., & Ionutiu, O. (2013). *A new dawn: Reigniting growth in Central and Eastern Europe*. McKinsey Global Institute: New York, NY, USA.
115. Ladu, M. G. (2007). Total Factor Productivity Estimates for a Sample of European Regions: A Panel Cointegration Approach. [www.aiel.it/bacheca/BRESCIA/papers/ladu.pdf](http://www.aiel.it/bacheca/BRESCIA/papers/ladu.pdf).
116. Lee, K., Pesaran, M. H., & Smith, R. P. (1997). Growth and convergence in a multi-country empirical stochastic Solow model. *Journal of applied Econometrics*, 12(4), 357-392.
117. León-Ledesma, M. A., McAdam, P., & Willman, A. (2010). *In Dubio Pro CES: Supply Estimation with Misspecified Technical-Change* (Working Paper No. 1175). European Central Bank.
118. Lim, S. Y., & Ho, C. M. (2013). Nonlinearity in ASEAN-5 export-led growth model: Empirical evidence from nonparametric approach. *Economic Modelling*, 32, 136-145.
119. Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
120. MacKinnon, J. G. (2010). *Critical values for cointegration tests* (QED Working Paper No. 1227). Queen's University.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=DE9A492F2AB48F2C91B62D2F9BADF547?doi=10.1.1.456.4786&rep=rep1&type=pdf>
121. Mankiw, G. N., Romer D. & D. N. Weil. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
122. Markusen, J. R. (1984). Multinationals, multi-plant economies, and the gains from trade. *Journal of international economics*, 16(3), 205-226.
123. Matkowski, Zbigniew, and Mariusz Prochniak. "Convergence of the Economic Growth of Accession Countries in Relation to the European Union." Chapter III Supplement in *New Europe* (ed. D. Rosati), Transformation Report, Warszawa 2005.
124. Matkowski, Z., & Próchniak, M. (2007). Economic convergence between the CEE-8 and the European Union. *Eastern European Economics*, 45(1), 59-76.

125. Matkowski, Z., & Prochniak, M. (2004). Real economic convergence in the EU accession countries. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 1(3), 5-38.
126. Mitze, T., & Matz, F. (2013). *It's the Debt-Growth Nexus Again—Evidence from a Long Panel of Regional-Government Liabilities*. (No. 406). Ruhr Economic Paper.
127. Mladenović, Z. & Nojković, A. (2012). *Primenjena analiza vremenskih serija*. Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet u Beogradu.
128. Mladenović, Z. & Nojković, A. (2012). *Analiza vremenskih serija – primeri iz srpske privrede*. Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet u Beogradu.
129. Mladenović, Zorica & Petrović, P. (2014). *Uvod u ekonometriju*. Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet u Beogradu.
130. Moon, H. R., & Perron, B. (2004). Testing for a unit root in panels with dynamic factors. *Journal of econometrics*, 122(1), 81-126.
131. Neal, T. (2014). Panel cointegration analysis with xtpedroni. *Stata Journal*, 14(3), 684-692.
132. Obstfeld, M., Rogoff, K. S., & Wren-lewis, S. (1996). *Foundations of international macroeconomics*. Cambridge, MA: MIT press.
133. Oxley, L., & Greasley, D. (1995). A time-series perspective on convergence: Australia, UK and USA since 1870. *Economic Record*, 71(3), 259-270.
134. Palić, M. (2010). *Modeliranje realnog deviznog kursa i tražnje za kreditima u zemljama Centralne, Istočne i Južne Evrope primenom kointegracije panela*. Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet u Beogradu.
135. Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.
136. Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric theory*, 20(03), 597-625.
137. Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4), 727-731.

138. Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 68(1), 79-113.
139. Pesaran, M. H. (2007). A pair-wise approach to testing for output and growth convergence. *Journal of Econometrics*, 138(1), 312-355.
140. Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
141. Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
142. Pop Silaghi, M. I. (2009). Exports-economic growth causality: Evidence from CEE countries. *Journal for Economic Forecasting*, 6(2), 105-117.
143. QMS. (2010). *EViews 7 User's Guide*. Quantitative Micro Software.
144. Quah, D. (1993). Galton's fallacy and tests of the convergence hypothesis. *The Scandinavian Journal of Economics*, 95(4), 427-443.
145. Rahman, J. (2008). *Current account developments in new member states of the European Union: Equilibrium, excess, and EU-phoria* (IMF Working Paper WP/08/92). International Monetary Fund.
146. Ramos, F. F. R. (2001). Exports, imports, and economic growth in Portugal: evidence from causality and cointegration analysis. *Economic Modelling*, 18(4), 613-623.
147. Reppas, P. A., & Christopoulos, D. K. (2005). The export-output growth nexus: Evidence from African and Asian countries. *Journal of Policy Modeling*, 27(8), 929-940.
148. Ranjpour, R., & Zahra, T. K. (2008). Evaluation of the income convergence hypothesis in ten new members of the European union: A panel unit root approach. *Panoeconomicus*, 55(2), 157-166.
149. Roaf, J., Atoyian, R., Joshi, B. & K. Krogulski. (2014). *25 Years of Transition: post-communist Europe and the IMF* (Regional Economic Issue Special Report). International Monetary Fund.
150. Barro, R. J., Mankiw, N. G., & Sala-I-Martin, X. (1995). Capital mobility in neoclassical models of growth. *The American Economic Review*, 85(1), 103-115.

151. Rodrik, D. (2013). *The Past, Present, and Future of Economic Growth* (Global Citizen Foundation Working Paper 1), Global Citizen Foundation.
152. Rodrik, D. (2011). *Unconditional convergence* (NBER Working Paper Series 17546). National Bureau of Economic Research.
153. Romer, P. (2006). *Advanced Macroeconomics*. McGraw-Hill.
154. Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *The journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.
155. Sala-i-Martin, X. X. (1996). The classical approach to convergence analysis. *The economic journal*, 106(437), 1019-1036.
156. Semmlali, M. A. S. (1999). *Sources of economic growth: An extensive growth accounting exercise* (Working Paper WP/99/77). International Monetary Fund.
157. Senhadji (2000) Sources of economic growth: An extensive growth account exercise, (IMF Staff Papers, 47(1)). International Monetary Fond.
158. Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
159. Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
160. Tatomir, C. F., & Alexe, I. (2011). *Laggards or performers? CEE vs. PIIGS countries' catch-up with the Euro Area in the last ten years* (MPRA Paper No.35715). University Library of Munich, Germany.
161. Thaker, H. M. T., Ee, T.S & Vaidik, S. (2013). Export-Led Growth Hypothesis: Econometric Evidence from Malesia, *Journal of International Business and Economy*, 14(2), 95-112.
162. EBRD. (2013). *Transition Report 2013 – Stuck in Transition?*. London.
163. Vamvakidis, A. (2008). *Convergence in Emerging Europe: Sustainability and Vulnerabilities* (IMF Working Papers WP/08/181). International Monetary Fond.
164. van Ark, B. (2014). *Total factor productivity: Lessons from the past and directions for the future* (No. 271). National Banko f Belgium.
165. Varblane, U., & Vahter, P. (2005). An analysis of the economic convergence process in the transition countries. *University of Tartu Economics and Business Working Paper*, (No. 37-2005).



166. Vojinović, B., & Oplotnik, Ž. J. (2008). Real convergence in the new EU Member States. *Prague Economic Papers*, 2008(1), 23-39.
167. Vrcelj, Đ., Bajić V., Životić P. & Petrović, P. (1973). *Merenje tehničko-tehnološkog napretka i metodi njegovog prognoziranja*. Institut za ekonomiku industrije, Poslovna politika, Beograd.
168. World Bank. (2011). *The Road to Prosperity: Productivity and Exports* (Republic of Serbia Country Economic Memorandum, Report No. 65845-YF). *Volume 1 of 2: Overview*.
169. Xing, Y., & Pradhananga, M. (2013). *How Important are Exports and Foreign Direct Investment for Economic Growth in the People's Republic of China?* (ADB Working Paper Series No. 427). ADBI Institute.
170. Zellner, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American statistical Association*, 57(298), 348-368.

Internet izvori:

EUROSTAT

<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Svetska banka (WORLD BANK)

<http://data.worldbank.org/>

Konferencija Ujedinjenih nacija o trgovini i razvoju (UNCTAD)

<http://unctad.org/en/Pages/Statistics.aspx>

Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD)

<http://stats.oecd.org/>

Fondacija za razvoj ekonomske nauke (FREN)

<http://www.fren.org.rs/qm>

Banka Federalnih rezervi St. Louis (FRED)

<https://research.stlouisfed.org/fred2/>

Republički zavod za statistiku Republike Srbije (RZS)

<http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/>

Narodna banka Srbije (NBS)

<http://www.nbs.rs/internet/cirilica/index.html>

Ujedinjene nacije (UN)

<http://www.un.org/en/databases/>

<http://www.economist.com/node/9009032>

<http://www.imf.org/external/np/sec/pn/2000/pn0049.htm>

<http://www.nationsencyclopedia.com/Europe/Hungary-ECONOMY.html#b>

## Spisak skraćenica

<b>ADF</b>	Prošireni Diki-Fuler test
<b>AIC</b>	Akaikov informacijski kriterijum
<b>ARS</b>	Anketa o radnoj snazi
<b>B3</b>	Estonija, Letonija i Litvanija
<b>B5</b>	Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija, Rumunija
<b>BDP</b>	Bruto domaći proizvod
<b>CIE</b>	Centralno-istočna Evropa
<b>CIE-8</b>	Države koje su se pridružile EU 2004. godine, osim Kipra i Malte
<b>CIE-10</b>	CIE-8 i Bugarska i Rumunija
<b>Con</b>	Dugoročna konvergencija
<b>Cu</b>	Sustizanje
<b>DF</b>	Diki-Fuler test
<b>Div</b>	Divergencija
<b>ECM</b>	Model sa korekcijom ravnotežne greške
<b>ELG</b>	Rast vođen izvozom
<b>EU</b>	Evropska Unija
<b>EU-10</b>	Zemlje koje su se pridružile EU 2004. godine
<b>EU-15</b>	Prvobitne članice EU pre proširenja 2004
<b>EU-25</b>	EU-10 i EU-15
<b>GDE</b>	Izvoz (pred)vođen rastom
<b>HT</b>	Harris-Tzavalis test
<b>IC</b>	Informacijski kriterijum
<b>IPS</b>	Im-Pesaran-Šin
<b>KPSS</b>	Kjatkovski-Filips-Šmit-Šin test

<b>Lb</b>	Zaostajanje
<b>LLC</b>	Levin-Lin-Ču test
<b>MMF</b>	Međunarodni monetarni fond
<b>MNP</b>	Multinacionalno/a preduzeće/a
<b>MPK</b>	Marginalni proizvod kapitala
<b>MW</b>	Madala- Wu test
<b>N</b>	Broj podataka preseka u panelu
<b>NEER</b>	Nominalni efektivni devizni kurs
<b>OECD</b>	Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj
<b>PIS</b>	Portugal-Italija-Španija
<b>pp</b>	Procentni poeni
<b>Q</b>	Kvartal
<b>REER</b>	Realni efektivni devizni kurs
<b>R&amp;D</b>	Istraživanje i razvoj
<b>SB</b>	Svetska banka
<b>SDI</b>	Strane direktne investicije
<b>SIC</b>	Švarcov informacijski kriterijum
<b>T</b>	Vremenski period
<b>TFP</b>	Ukupna faktorska produktivnost
<b>V4</b>	Češka Republika, Mađarska, Poljska i Slovačka
<b>V5</b>	Češka Republika, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija
<b>VAR</b>	Vektorski autoregresijski model
<b>ZND</b>	Zajednica nezavisnih država
<b>ZZB</b>	Zemlje Zapadnog Balkana

## Biografija autora

Mirjana Gligorić rođena je u Beogradu 1983. godine, gde je završila osnovnu i srednju školu. Diplomirala je septembra 2006. godine. Po završetku osnovnih studija 2006. godine upisala je Međunarodni master kurs za kvantitativne finansije (*International Masters in Quantitative Finance – IMQF*). Položila je 16 ispita predviđenih nastavnim planom sa prosečnom ocenom 9,25. Master studije je završila odbranom master rada 2008. godine na temu “Exchange rate and trade balance: Econometric evidence for Serbia” [„Devizni kurs i spoljnotrgovinski bilans: ekonometrijski dokaz za Srbiju”]. Doktorske studije je upisala 2008. godine, položila sve ispite predviđene nastavnim planom sa prosečnom ocenom 9,89. Predlog teme doktorske disertacije odbranila je početkom 2012. godine.

Na Ekonomskom fakultetu u Beogradu učestvovala je u nastavi od školske 2006/2007 godine kao demonstrator, od juna 2007. zaposlena je kao saradnik u nastavi, a od juna 2009. kao asistent na predmetu *Nacionalna ekonomija*. Pored toga, izvodila je vežbe iz predmeta *Nacionalna ekonomija* na Vojnoj akademiji. Na Ekonomskom fakultetu u Beogradu izvodila je vežbe na predmetu *Tehnološki razvoj i politika* školske 2010/2011 i 2011/2012, kao i *Monetarna ekonomija* školske 2012/2013 i 2013/2014.

Bila je sekretar Katedre za ekonomsku politiku i razvoj u periodu 2009-2015. Sekretar je Komisije za obezbeđenje i unapređenje kvaliteta na Fakultetu i dva projekta. Od 2007. godine saradnik je Fonda za razvoj ekonomske nauke, gde radi na izradi publikacije „Kvartalni monitor“. Takođe, član je i Društva ekonomista Beograda. Bila je angažovana u procesu izrade materijala za akreditaciju fakulteta. Član je tima za promociju Ekonomskog fakulteta. Učestvovala je i trenutno je angažovana na nekoliko istraživačkih projekata.

Mirjana Gligorić je, kao autor ili koautor, do sada objavila ukupno 25 radova: u međunarodnim časopisima (3 rada, od kojih je jedan rad u časopisu na SSCI listi), međunarodnim monografijama (3), domaćim časopisima (2), kao i u domaćim monografijama, tematskim zbornicima, zbornicima sa međunarodnih i domaćih skupova.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а Мирјана Ђуџорити

број индекса D1 6 / 2008

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

ТРАНЗИЦИОНЕ ПРИВРЕДЕ ЕВРОПЕ: КОНВЕРГЕНЦИЈА, ИЗВОЗ И  
УКУПНА ФАКТОРСКА ПРОДУКТИВНОСТ

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 20.10.2015.

Мирјана Ђуџорити

Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора МИРЈАНА ГЛИГОРИЋ

Број индекса D16/2008

Студијски програм ЕКОНОМИЈА

Наслов рада ТРАНЗИЦИОНЕ ПРИВРЕДЕ ЕВРОПЕ: КОНВЕРГЕНЦИЈА, ИЗВОЗ И УКУПНА ФАКТОРСКА ПРОДУКТИВНОСТ

Ментор ПРОФ. ДР. ПАВЛЕ ПЕТРОВИЋ

Потписани/а МИРЈАНА ГЛИГОРИЋ

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 20.10.2015.

Мирјана Глигорич

Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ТРАНЗИЦИОНЕ ПРИВРЕДЕ ЕВРОПЕ : КОНВЕРГЕНЦИЈА,  
ИЗВОЗ И УКУПНА ФАКТОРСКА ПРОДУКТИВНОСТ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство

2. Ауторство - некомерцијално

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима

5. Ауторство – без прераде

6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 20.10.2015.

Велимир Благојевић