

UNIVERZITET U BEOGRADU
EKONOMSKI FAKULTET

Emir Dž. Zildžović

ANALIZA DETERMINANTI, DINAMIKE
I ODRŽIVOSTI TEKUĆEG RAČUNA
BILANSA PLAĆANJA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Beograd, maj 2015.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF ECONOMICS

Emir Dž. Zildžović

CURRENT ACCOUNT DETERMINANTS,
DYNAMICS AND SUSTAINABILITY
ANALYSIS

PHD THESIS

Belgrade, May 2015

Mentor:

dr Pavle Petrović, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

Članovi komisije:

dr Boško Živković, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

dr Branko Urošević, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

dr Aleksandra Nojković, vanredni profesor

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

Datum odbrane: _____

PhD Supervisor:

Pavle Petrović, PhD

University of Belgrade, Faculty of Economics

Supervisory board:

Boško Živković, PhD

University of Belgrade, Faculty of Economics

Branko Urošević, PhD

University of Belgrade, Faculty of Economics

Aleksandra Nojković, PhD *University of*

Belgrade, Faculty of Economics

Date of presentation: _____

Iskreno sam zahvalan svom mentoru prof. dr Pavlu Petroviću i članovima mentorske komisije prof. dr Bošku Živkoviću, prof. dr Branku Uroševiću i prof. dr Aleksandri Nojković na izdvojenom vremenu, posvećenom vođenju i podršci tokom izrade teze. Tokom brojnih konsultacija oni su podelili komentare i sugestije ne samo u vezi sa svakim od poglavlja, već i šire konceptualne prirode, i na taj način pomogli da razvijem analitički pogled na probleme i podstakli moju želju da se bavim istraživanjima, na čemu sam im izuzetno zahvalan. Posebnu zahvalnost dugujem prof. dr. Milanu Nedeljkoviću čija su nesebična spremnost da podeli znanje, komentari, sugestije i podrška olakšali ne samo izradu teze, već i kompletan tok doktorskih studija. Saveti i pomoć više ljudi doprineli su poboljšanju kvaliteta svih poglavlja teze. Prethodna verzija drugog poglavlja je zajednički rad sa prof. dr Brankom Uroševićem i prof. dr Milanom Nedeljkovićem i objavljena je u časopisu Panoeconomicus i kao radni papir Narodne banke Srbije. Drugi deo ovog poglavlja je objavljen u časopisu Ekonomski Anali. Proces objavljivanja, istraživačka pomoć Sanje Borković i komentari učesnika seminara u Narodnoj banci Srbije doprineli su poboljšanju kvaliteta.

Želim da se zahvalim Narodnoj banci Srbije na finansijskoj podršci i iskustvu koje sam u njoj stekao, a koje je uz nesebične savete kolega olakšalo izradu teze.

Na kraju, zahvalan sam svojoj porodici koja mi je pružala podršku tokom doktorskih studija.

Analiza determinanti, dinamike i održivosti tekućeg računa bilansa plaćanja

APSTRAKT Spoljne neravnoteže su fenomen koji je značajnu pažnju dobio kako u teorijskim i empirijskim istraživanjima, tako i među kreatorima ekonomske politike tokom prethodnih decenija. Velike globalne neravnoteže koje su prethodile izbijanju svetske finansijske krize 2008. godine su u najmanju ruku doprinele širenju krize, ako ne i njenom nastanku. Makroekonomske implikacije spoljnih neravnoteža zahtevaju identifikaciju faktora koji su doprineli njihovom nastanku i širenju, ocenu potrebe za merama ekonomske politike i njihovih dometa u otklanjanju neravnoteža, kao i ocenu rizika spoljnih prilagođavanja u budućnosti. Imajući to u vidu, teza nastoji da da odgovore na neka od sledećih pitanja:

1. U kojoj meri se determinante tekućeg računa bilansa plaćanja razlikuju među zemljama? Koliki su dometi mera ekonomske politike u otklanjanju spoljne neravnoteže u Srbiji? Da li je trenutna spoljna pozicija Srbije održiva?

Veliki deo studija determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja u analizi primenjuje panel tehnike. Ovo je opravdano pošto je ideja da se u analizu uključi što veći broj različitih determinanti, a po pravilu su dostupne godišnje serije podataka, što implicira relativno kratke uzorke za većinu zemalja u razvoju i zemalja sa tržištem u nastajanju. Međutim, potencijalno ograničenje panel tehnika je da se značaj determinanti može razlikovati između zemalja u velikom uzorku, pa ova heterogenost može uticati na validnost finalnih ocena parametara. Kako bi se ovaj problem prevazišao prvi deo ove teze koristi tehnike modelskog uprosečavanja koje omogućavaju da se u analizu uključe sve relevantne varijable dok se ona fokusira na podatke samo jedne zemlje. Analiza determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja sprovedena je u u uzorku koji obuhvata period od poslednjih 20 godina u malim otvoreni privredama sa fiksnim (Maroko, Ukrajina i Estonija) i fleksibilnim kursom (Srbija, Poljska i Gruzija), sa ciljem da se identifikuju potencijalne razlike među njima. Rezultati analize ukazuju da se determinante tekućeg računa razlikuju među zemljama kako u pogledu smera, tako i u pogledu veličine uticaja, što u velikoj meri umanjuje primenljivost u literaturi uobičajenih panel studija, posebno u kontekstu analize održivosti pozicija. Nakon što su determinante identifikovane, ovaj deo teze koristi dobijene ocene i projekcije kretanja ključnih determinanti kako bi izveo buduće

putanje tekućeg računa i međunarodne investicione pozicije u alternativnim scenarijima. Rezultati analize održivosti spoljne pozicije Srbije sugerišu da fiskalno prilagođavanje u srednjem roku može da smanji deficit tekućeg bilansa i stabilizuje spoljnu poziciju blizu nivoa na kom se trenutno nalazi. Analiza upozorava da nedosledno sprovođenje fiskalne konsolidacije u kombinaciji sa spoljnim šokovima može lako da gurne spoljnu poziciju na neodrživu putanju.

2. Da li se lokalne performanse različitih modifikacija intertemporalnog modela razlikuju tokom vremena? Analiza determinanti tekućeg bilansa je ateorijska i iz velikog seta determinanti nastoji da identifikuje ključne faktore koji određuju njegovo kretanje. Međutim u literaturi postoji veliki broj alternativnih intertemporalnih modela koji pokušavaju da objasne kretanje tekućeg bilansa. Zbog toga, treće poglavlje teze poredi lokalne performanse različitih modifikacija intertemporalnog modela tekućeg računa bilansa plaćanja primenom varijabilnog modelskog intervala poverenja (engl. model confidence set). Cilj ove analize je izvođenje kratkoročnih i dugoročnih implikacija odabranih modela intertemporalnog pristupa, kao i identifikovanje cikličnih i strukturnih faktora koji mogu da objasne kretanje tekućeg računa. Analiza sprovedena na podacima Australije, Kanade i Velike Britanije u poslednjih 40 godina potvrđuje da se performanse modela razlikuju tokom vremena i po zemljama. U slučaju Australije i Velike Britanije oni ukazuju na dominaciju modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku. Superiornost ovog modela u ove dve zemlje ukazuje da je variranje željenog nivoa potrošnje u zavisnosti od promene relativnih cena (engl. *consumption tilting*) doprinelo povećanju volatilnosti tekućeg računa. Ekonomski to ukazuje da su potrošači spremni da menjaju željeni nivo potrošnje (odustanu od "izgladivanja" potrošnje engl. *consumption smoothing*) pod uticajem oscilacija u kamatnoj stopi i realnom deviznom kursu. Dok je model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku bio dominantan krajem 70-tih i tokom 80-tih, rezultati za Kanadu pokazuju da je nakon toga model sa neseparabilnim preferencijama (navikama u potrošnji) najbolje objašnjavao kretanje tekućeg računa. Značajna uloga navika u objašnjavanju kretanja tekućeg računa Kanade i Velike Britanije, ukazuje da su ne samo tranzitorni već i permanentni šokovi uticali na njegovo kretanje, kao i da su agenti manji značaj pri donošenju odluka o potrošnji davali budućim fundamentima. Iako tekući račun u posmatranim zemljama ispoljava ciklično kretanje, analiza ukazuje i na rastući uticaj strukturnih faktora,

formiranja navika i šokova u permanentnom dohotku, naročito u slučaju Kanade i Velike Britanije.

3. Da li su baloni prisutni u spoljnim pozicijama vodećih svetskih ekonomija?

Prethodna dva poglavlja u najvećoj meri analiziraju kretanje tekućeg računa. Međutim, novija istraživanja su pokazala da efekti valuacije imaju značajnu ulogu u procesu spoljnog prilagođavanja. To u fokus analize održivosti i zaokreta spoljne pozicije stavlja međunarodnu investicionu poziciju zemlje (kumulativni neto priliv kapitala), čije promene odražavaju ne samo dinamiku tekućeg bilansa, već i efekte valuacije koji mogu čak biti i veći od promena tekućeg računa platnog bilansa. Istraživaja koja se bave globalnim neravnotežama pokušala su da objasne dinamiku spoljne pozicije pomoću trgovinskog i finansijskog kanala u potpunosti zanemarujući komponentu racionalnog balona. Međutim, stvarni podaci pokazuju jasne trendove u kretanju međunarodnih investicionih pozicija u poslednje četiri decenije, koji su praćeni naglim prilagođavanjima, što potencijalno sugerise značajan uticaj balona u objašnjavanju njihovog kretanja. Kako bi odgovorio na pitanje veličine balona u međunarodnim investicionim pozicijama ovaj deo teze polazi od identiteta nacionalnih računa prema kome međunarodna investiciona pozicija u odsustvu arbitraže mora biti jednaka zbiru očekivanih trgovinskih bilansa i racionalnog balona diskontovanih pomoću stohastičkog diskontnog faktora (SDF). Kako bi se poboljšala identifikacija balona, ovaj deo teze izvodi varijabilni SDF iz modela vrednovanja aktive sa kontracikličnom premijom rizika (Campbell i Cochrane, 1999). Model prostora i stanja, koji je u okviru teze prvi put primenjen u analizi dinamike spoljnih pozicije, omogućava izvođenje komponente balona koja nije direktno observabilna. Rezultati analize sprovedene u 10 zemalja (SAD, Velike Britanije, Kande, Italije, Francuske, Australije, Kine, Indije, Južne Koreje i Grčke) u periodu 1970-2011 ukazuju na značajan doprinos balona u objašnjavanju dinamike spoljnih pozicija većine posmatranih zemalja. Rad takođe nalazi statistički značajan uticaj identifikovanog balona za predviđanje zaokreta u spoljnoj poziciji i njegovu sposobnost da predvidi kretanje deviznog kursa, koja raste sa povećanjem horizonta predviđanja.

Na kraju, teza daje implikacije za kreatore ekonomske politike i predloge za buduća istraživanja.

Ključne reči: Spoljna pozicija zemlje, Tekući račun bilansa plaćanja, Održivost spoljne pozicije zemlje, Model sadašnje vrednosti, Racionalni baloni, Globalne neravnoteže, Za-

okreti spoljne pozicije zemlje, Modelsko uprosečavanje, Model prostora i stanja, Interval poverenja skupa modela.

Naučna oblast: Ekonomske nauke

Uža naučna oblast: Makroekonomija, Međunarodna ekonomija, Primenjena ekonometrija

JEL Klasifikacija: C32, C52, F31, F32, F34, F37, F39

UDK broj: 330.43:339.9(043.3), 330.43:330.101.541(043.3)

Current Account Determinants, Dynamics and Sustainability Analysis

ABSTRACT External imbalances have been in the focus of both academic literature and policy discussion over the past decades. Build-up of external imbalances in the period prior to the 2008 crisis contributed at least to the propagation of its negative shocks if not to its emergence. Macroeconomic implications of external imbalances show that it is important to identify their main drivers, assess the need for policy action and its potential effects and quantify the risks of future external adjustments. Given the importance of these issues the thesis aims to answer the following questions:

1. To what extent current account determinants differ among countries? How big is the potential impact of policy measures on the external adjustment in Serbia? Is Serbia's current external position sustainable? A large number of empirical studies of the current account (CA) determinants use panel econometric techniques. This is reasonable, since on one hand the idea is to include all relevant determinants, while on the other hand annual data series are typically available, which implies relatively short samples for most of the emerging and developing economies. However, the importance of potential determinants may differ across the large number of countries and this heterogeneity may bias the resulting parameter estimates for individual countries. To overcome this issue the thesis uses model averaging techniques which allows it to include all relevant CA determinants in the analysis while focusing on the individual country's data. The determinants of CA balances are estimated over past 20 years for small open economies with fixed (Morocco, Ukraine and Estonia) and flexible exchange rate (Serbia, Poland and Georgia), with the aim of identifying potential differences among them. Different coefficient signs and magnitudes indicate heterogeneity among countries, highlighting the drawbacks of panel estimates, particularly for the analysis of external sustainability. Once the main determinants are identified, this part of the thesis uses estimated influences of macro-variables on the CA balance to generate a rich set of possible outcomes for the external position of the country. The results of external sustainability assessment for Serbia suggest that fiscal adjustment can reduce CA deficit and stabilize external position close to its current level in the medium term. The analysis also warns that lack of success in fiscal consolidation coupled with external shocks may easily push external position on an unsustainable path.

2. Do the local performances of alternative intertemporal CA models vary over time?

The analysis of CA determinants that aims to identify key CA drivers from a large set of prospective factors is non-theoretical. However, there is a large number of alternative intertemporal models in the literature that try to explain the evolution of the CA balance. Therefore, the third chapter of the thesis uses model confidence set to compare local performances of alternative CA models. This analysis aims to use the results of model selection to derive their short-term and long-term implications and to identify cyclical and structural factors that are driving the evolution of CA balances. The analysis conducted over the past 40 years on the data for Australia, Canada and United Kingdom finds that CA models show different performances over time and by countries. In cases of Australia and UK, they indicate the dominance of the model with constant relative risk aversion utility function. The superior performance of this model in the two countries suggests that the consumption tilting which results from the changes in relative prices contributed to an increase in the volatility of the CA balance. Economically this indicates that agents were willing to change the desired level of consumption ("unsmooth" consumption) when faced with real interest rate and real exchange rate shocks. While the model with constant relative risk aversion was dominant in the late 70s and throughout the 80s, the results for Canada show that more recent developments of CA balance are dominantly explained by the model with non-separable utility function (habits in consumption). Importance of habits for the evolution of CA in Canada and UK, suggests that both transitory and permanent income shocks affected CA developments and that agents put less weight on future fundamentals when making consumption decisions. Although the CA balance is cyclical in all analyzed countries, the estimates suggest increasing importance of structural factors, higher habit forming and the impact of permanent income shocks, especially in the case of Canada and UK.

3. Are rational bubbles present in the external positions of world's largest economies?

Two previous chapters focused on the CA balance. However, recent research highlighted that valuation effects play important role in the process of external adjustment. This shifts the focus of external sustainability analysis to country's net international investment position (cumulative net capital inflows), whose changes reflect both the CA dynamics, as well as the valuation effects which can sometimes be even larger than CA balance changes. The literature on global imbalances tried to explain the

evolution of external position through the channels of trade and financial adjustment, completely neglecting the rational bubble component. However, actual net international investment positions over past four decades exhibit clear trends, followed by sharp adjustments, which suggests the existence of rational bubbles. In order to assess the size of rational bubbles in net international investment positions this part of the thesis builds on national accounting framework and outlines a model according to which country's net foreign asset position is equal to the sum of expected future trade balances and the rational bubble discounted by the stochastic discount factor (SDF). To identify the bubble more precisely, time-varying SDF is derived using the consumption-based asset pricing model with countercyclical risk premium (Campbell and Cochrane, 1999). State- space model, implemented for the first time in the analysis of external position dynamics, allows us to identify unobservable rational bubble component. The results obtained using a dataset of 10 countries (US, UK, Canada, Italy, France, Australia, China, India, South Korea and Greece) over 1970-2011 suggest the important contribution of bubble component to the evolution of external position for most of the countries. The paper also finds that identified bubble component has predictive ability for the future reversals in external positions and also the predictive ability for the future exchange rate which increases with the forecasting horizon. Finally, this thesis provides policy implications and suggestions for the future research.

Keywords: External position, Current account, External sustainability, Present-value models, Rational bubbles, Global imbalances, Reversals, Model averaging, State-space model, Model confidence set.

Field of study: Economics

Narrow field of study: Macroeconomics, International economics, Applied econometrics

JEL Classification: C32, C52, F31, F32, F34, F37, F39

UDC number: 330.43:339.9(043.3), 330.43:330.101.541(043.3)

Sadržaj

1	Uvod i pregled literature	1
2	Analiza determinanti tekućeg računa platnog bilansa	12
2.1	Uvod i pregled literature	12
2.2	Ekonometrijska metodologija	16
2.3	Determinante tekućeg računa bilansa plaćanja	18
2.4	Podaci i rezultati	25
2.5	Metodologija analize održivosti spoljne pozicije	35
2.6	Rezultati analize održivosti spoljne pozicije Srbije	41
2.6.1	Osnovni fiskalni scenario i uticaj spoljnih šokova	44
2.6.2	Uticaj fiskalne politike – alternativni scenariji	50
2.6.3	Rezultati odabranih scenarija	53
2.7	Zaključak	56
3	Poređenje lokalnih performansi intertemporalnih modela tekućeg računa platnog bilansa	60
3.1	Uvod i pregled literature	60
3.2	Intertemporalni model tekućeg računa platnog bilansa	63
3.2.1	Teorijske postavke modela sa reprezentativnim agentom	67

3.2.2	Modeli sadašnje vrednosti	73
3.2.3	Modeli šokova u produktivnosti	137
3.2.4	Komparativni prikaz alternativnih modela	154
3.3	Ekonometrijska metodologija	170
3.3.1	Zapis u formi VAR modela	171
3.3.2	Zapis u formi modela prostora i stanja (engl. <i>State-space</i>)	173
3.3.3	Kalman filter i ocenjivanje parametara	185
3.3.4	Rezime metodologije za ocenjivanje modela	191
3.3.5	Testovi intertemporalnog modela	193
3.3.6	Selekcija modela - Interval poverenja skupa modela	198
3.4	Podaci	204
3.5	Rezultati	209
3.5.1	Rezultati testova sadašnje vrednosti	209
3.5.2	Ocene i rezultati selekcije modela	213
3.6	Zaključak	233
4	Racionalni baloni u spoljnim pozicijama: Identifikacija i implikacije	235
4.1	Uvod i pregled literature	235
4.2	Model za analizu balona u spoljnim pozicijama	248
4.2.1	Okvir za analizu balona u međunarodnoj investicionoj poziciji .	248
4.2.2	Model za ocenjivanje - log-linearizovano rešenje	253
4.2.3	Stohastički diskontni faktor zasnovan na navikama - model sa kontracikličnom premijom rizika i varijabilnom kamatnom stopom	259
4.3	Ekonometrijska metodologija	264
4.3.1	Zapis u formi modela prostora i stanja	264
4.3.2	Identifikacija	275
4.3.3	Kalman filter i ocenjivanje parametara	275
4.4	Podaci i rezultati	285
4.4.1	Podaci	285
4.4.2	Empirijski nalazi	286
4.4.3	Rezultati	291

4.5	Zaključak i diskusija	308
5	Zaključci i implikacije za buduća istraživanja	315
5.1	Doprinos i implikacije za kreatore ekonomske politike	316
5.2	Implikacije za buduća istraživanja	326
6	Literatura	329
7	Dodatak	344
7.1	Dodatak za III poglavlje teze	344
7.1.1	Uticaj perzistentnosti šoka u dohotku na tekući račun u osnovnom modelu	344
7.1.2	Uticaj perzistentnosti šoka u dohotku na tekući račun u modelu sa navikama	348
7.1.3	R test modela sadašnje vrednosti	353
7.2	Dodatak za IV poglavlje teze	357
7.2.1	Izvođenje linearizovane relacije spoljne pozicije	357
7.2.2	Dekompozicija spoljne pozicije	362
7.2.3	Model u kome balon sledi Markovljev proces	364
	Biografija	366

1

Uvod i pregled literature

Spoljne neravnoteže su fenomen koji je značajnu pažnju dobio kako u teorijskim i empirijskim istraživanjima, tako i među kreatorima ekonomske politike. One predstavljaju fenomen koji odražava veliki broj faktora, od onih koji utiču na nivo štednje i investicija do odluka o portfolio ulaganjima u zemljama širom sveta i imaju značajne makroekonomske implikacije. Reinhart i Reinhart (2009) ističu da velike spoljne neravnoteže povećavaju rizike izbijanja krize i to naročito u zemljama sa tržištem u nastajanju (engl. *emerging markets*). Ipak, veliki deficiti tekućeg računa ne vode uvek izbijanju platnobilansne krize. Međutim, ukoliko se podudaraju sa kumuliranim internim neravnotežama ili sa globalnim šokovima, oni mogu da izazovu krizu velikih razmera. Iako nije postignut konsenzus o meri u kojoj su spoljne neravnoteže doprinele izbijanju globalne finansijske krize 2008, postoji saglasnost da je rastuća finansijska integrisanost koja se ogleda u rastu bruto međunarodnih investicionih pozicija doprinela prenošenju efekata krize među razvijenim zemljama (Obstfeld, 2012). Osim uloge u predviđanju kriza, istraživanja su naglasila značaj tekućeg računa bilansa plaćanja kao jednog od vodećih indikatora budućih ekonomskih kretanja. S obzirom da je visoko korelisan sa neto izvozom, tekući račun ima važnu ulogu u predviđanju budućeg ekonomskog rasta. Zaokreti u spoljnim pozicijama često negativno utiču na rast dohotka, relativne cene (devizni kurs i odnose razmene) i imaju negativne bilansne efekte kada su obaveze denominirane u stranoj valuti. Kako tekući račun bilansa plaćanja predstavlja razliku između

agregatne štednje i investicija koje bi na globalnom nivou trebalo da su jednake, promene spoljnih pozicija zemalja utiču na kretanje dugoročnih globalnih kamatnih stopa (Bernanke, 2005).

Ocena održivosti spoljnih pozicija uz identifikaciju i kvantifikaciju uticaja njenih ključnih determinanti ima značajne implikacije za kreatore ekonomske politike. Imajući to u vidu, Međunarodni monetarni fond je 2006. inicirao multilateralni konsultativni proces sa ciljem da doprinese smanjenju globalnih neravnoteža, a slična pitanja razmatra i grupa dvadeset najrazvijenijih zemalja sveta (G20). Značaj analize dinamike spoljne pozicije je prepoznat i od strane Evropske komisije koja je bilans tekućeg računa (u vidu trogodišnjeg pokretnog proseka, zahteva se da bude veći od -3% BDP-a) i nivo neto međunarodne investicione pozicije (zahtev je da bude veći od -35% BDP-a) uključila u indikatore procedure makroekonomskih neravnoteža, koji predstavljaju dopunu kriterijuma iz Mاستrihta, a koje zemlje moraju da ispune kako bi pristupile zoni evra.

Pitanje spoljnog prilagođavanja u literaturi nije novo. Ono je dugo godina osnovno pitanje istraživanja u oblasti međunarodne ekonomije. Još u XVIII veku osnovna ideja merkantilističke doktrine bilo je akumuliranje rezervi preko pozitivnog trgovinskog bilansa. Ova teorija vodila je povećanju trgovinskih barijera, a visoke carine, posebno na industrijske proizvode, univerzalna su karakteristika spoljnotrgovinske politike tog vremena. Ipak, nivoi spoljnih neravnoteža u tom periodu bili su skromni, s obzrom na zvanična ograničenja međunarodnog kretanja kapitala i na to da većina valuta industrijskih zemalja nije bila konvertibilna. Kako je i nakon drugog svetskog rata priliv inostranih sredstava u većini zemalja bio ograničen, fokus analize tekućeg računa bilansa plaćanja bio je na spoljnotrgovinskom bilansu. U takvim okolnostima relativne međunarodne cene viđene su kao njegova ključna determinanta. Tako je nastao "pristup elastičnosti" tekućeg računa bilansa plaćanja, kod koga su cenovne elastičnosti ponude i tražnje određivale globalne tokove kapitala. Rana Kejnzijanska istraživanja u posleratnom periodu u fokusu su imala ulogu monetarne i fiskalne politike u postizanju spoljne ravnoteže, odnosno promenu strukture izdataka tj. agregatne tražnje sa ciljem da se optimizira ekonomski rast.

Intertemporalni pristup koji se pojavio tokom 80-tih nadovezuje se na teoriju optimalnog rasta (videti npr. Sachs, 1981). Pristup je kasnije prihvaćen i afirmisan u radovima

Obstfeld i Rogoff, (1996). Polazeći od identiteta nacionalnih računa prema kome bilans tekućeg računa platnog bilansa predstavlja razliku između agregatne štednje i investicija, intertemporalni pristup implicira da njegova dinamika zavisi od odluka o potrošnji i investicijama koje donose agenti sa racionalnim očekivanjima. U osnovi ovog pristupa je hipoteza o permanentnom dohotku. Konkretno, to znači da kada je dohodak ispod permanentnog nivoa, zemlja može da se zaduži kako bi finansirala povećanje potrošnje i investicija, jer će buduće povećanje dohotka (iznad permanentnog) biti korišćeno za otplatu kumuliranih dugova. Empirijski, osnovna ideja ovog pristupa jeste da se izvede serija tekućeg računa bilansa plaćanja koja bi bila optimalna sa aspekta rasporeda potrošnje u dugom roku (po uzoru na rad Campbell i Shiller, 1987). Međutim, stvarna serija tekućeg računa bilansa plaćanja pokazuje značajno veće oscilacije od one koju predviđa ovaj model. Zbog toga su novija istraživanja išla u pravcu relaksiranja pretpostavki sa ciljem da poboljšaju ocenu modela. Iako se u tome delimično uspeo, rezultati su i dalje pod uticajem preostalih pretpostavki i uključenih varijabli.

Paralelno sa razvojem teorijske literature drugi pravac istraživanja je koristio ekonometrijske tehnike kako bi identifikovao veze između tekućeg računa bilansa plaćanja i makro-ekonomskih i socijalnih varijabli. Ideja autora u ovoj oblasti istraživanja (za pregled videti npr. rad Cashin i Beidas-Strom 2011) je da se u empirijskoj analizi ocene uticaji velikog broja varijabli na tekući račun bilansa plaćanja. Dabelle i Farque (1996) i kasnije MMF (IMF CGER, 2006, IMF EBA, 2013) empirijski analiziraju strukturalne determinante tekućeg računa bilansa plaćanja u industrijskim zemljama sa aspekta štednje i investicija. Calderon et al. (2002), Chinn i Prasad, (2003), Chinn i Ito, (2007) proširuju analizu i na zemlje u razvoju. Rezultati ovih istraživanja su u skladu sa teorijom - najveći broj varijabli ispoljava očekivane uticaje, iako su oni različite veličine ili intenziteta u različitim geografskim regionima. Uz to, deo istraživanja se fokusira na predviđanje zaokreta u spoljnim pozicijama sa ciljem da identifikuje faktore koji dovode do spoljnog prilagođavanja (videti npr. pregled u Freund i Edwards, 2007).

Intertemporalni pristup u osnovi uključuje samo trgovinski kanal prilagođavanja, što zbog strukturnih promena u globalnoj ekonomiji može biti jedan od razloga za lošiju empirijsku ocenu ove grupe modela. Dok je standardni intertemporalni pristup pretpostavljao da promene međunarodne investicione pozicije odgovaraju bilansu tekućeg

računa, sa rastom finansijske otvorenosti od 1980-tih godina promene vrednosti aktive i pasive investicionih pozicija uticale su na kreiranje značajnih efekata valuacije i umanjile su uticaj tekućeg računa na dinamiku spoljne pozicije (videti npr. Lane i Milesi Ferretti, 2001 ili Gourinchs i Ray, 2007).¹ Stoga, novija istraživanja (videti pregled u Gourinchas i Ray, 2014) ističu da tekući račun postaje sve manje savršena mera spoljne neravnoteže (za diskusiju o značaju tekućeg računa videti Obstfeld, 2012), naročito među razvijenim ekonomijama, pa analizu preusmeravaju na međunarodnu investicionu poziciju (koja obuhvata kumuliranu međunarodnu imovinu i obaveze zemlje) i osim trgovinskog uvode kanal finansijskog prilagođavanja.

Tekući račun bilansa plaćanja odražava kretanje mnoštva makroekonomskih i finansijskih mehanizama. U globalnom svetu, ne postoji osnov da tekući račun bilansa plaćanja bude uravnotežen. Naime, za štednju je poželjno da ide gde je to najproduktivnije, pa se neravnoteže pojavljuju zbog razlika njenom u ponašanju, u stopi prinosa na kapital, ili u stepenu rizika i likvidnosti različitih tipova imovine. Već iz navedenih primera evidentno je da su uzroci deficita tekućeg računa bilansa plaćanja među zemljama različiti. Zbog toga je potrebno utvrditi faktore koji određuju kretanje tekućeg računa bilansa plaćanja, kako bi izvori spoljnih neravnoteža bili identifikovani, čime se bavi naredni deo teze. To je posebno važno za kreatore ekonomske politike imajući u vidu da je deficit koji je posledica smanjenja agregatne štednje mnogo opasniji od onog koji je vođen rastom investicija koje doprinose budućem ekonomskom rastu i poboljšavaju sposobnost zemlje da otplati spoljni dug. Zbog toga se naredno poglavlje teze bavi identifikacijom ključnih determinanti deficita tekućeg računa. Veliki deo studija determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja u analizi primenjuje panel tehnike. Ovo je opravdano pošto je ideja da se uključi što veći broj različitih determinanti, a po pravilu su dostupne godišnje serije podataka, što implicira relativno kratke uzorke za većinu zemalja u razvoju i zemalja sa tržištem u nastajanju. Međutim, potencijalno ograničenje panel tehnika je da se značaj različitih determinanti može razlikovati između zemalja u velikom uzorku i da ova heterogenost može uticati na validnost finalnih ocena para-

¹Efekti valuacije obuhvataju promene aktive i pasive međunarodne investicione pozicije koje nisu obuhvaćene u tekućem računu. To su pre svega kapitalni dobitci na ulaganjima u vlasnički kapital i promene vrednosti spoljnih pozicija usled oscilacija deviznog kursa.

metara (koje predstavljaju prosečan uticaj u svim zemljama). Kako bi ovaj problem bio prevaziđen prvi deo teze koristi tehnike modelskog uprosečavanja koje omogućavaju da se u analizu uključe sve relevantne varijable dok se ona fokusira na podatke samo jedne zemlje. Analiza determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja sprovedena je u zemljama sa fiksnim (Maroko, Ukrajina i Estonija) i fleksibilnim kursom (Srbija, Poljska i Gruzija), sa ciljem da identifikuje potencijalne razlike među njima u uzorku koji obuhvata period od poslednjih 20 godina. Takođe, ovaj deo teze bavi se i održivošću spoljne pozicije Srbije. Imajući u vidu identifikovane uticaje makro varijabli na tekući račun platnog bilansa i tekuće nivoe strane aktive i obaveza države, analiza održivosti izvodi buduću putanju neto strane aktive i tekućeg računa u različitim scenarijima. Pri tome, ona direktno uzima u obzir i efekte valuacije koji su povezani sa kretanjem neto međunarodne investicione pozicije (Tille, 2008) i analizira rizike projekcije.

Sama identifikacija faktora, koji određuju kretanje tekućeg računa bilansa plaćanja nije dovoljna kreatorima ekonomske politike za donošenje mera koje bi išle u pravcu otklanjanja spoljnih neravnoteža. Naime, ako je do promene tekućeg računa bilansa plaćanja došlo usled ekonomskih fluktuacija čije kretanje odražava ponašanje cikličnih faktora, on će se verovatno vratiti na nivo pre promene u srednjem roku, pa mere ekonomske politike kako bi se pokrenuo zaokret u njegovom kretanju neće biti potrebne. Međutim, ako su ciklična kretanja rezultat neodgovarajuće ekonomske politike koju vodi neka zemlja (detaljnije u Blanchard i Milesi-Ferretti, 2012 ili Serven i Ngyen, 2013) percepcija učesnika na tržištu u pogledu održivosti spoljne pozicije zemlje može se promeniti, što za posledicu može imati deprecijaciju valute ili krizu javnog duga. Analogno, u meri u kojoj fluktuacije tekućeg računa bilansa plaćanja odražavaju uticaj strukturnih faktora i očekuje se da se takva kretanja nastave u srednjem roku, intervencija kreatora ekonomske politike može biti opravdana, ukoliko je usmerena na otklanjanje strukturnih neravnoteža. Dakle, razumevanje stepena u kome ciklični i strukturni faktori utiču na kretanje tekućeg bilansa je važno ne samo zato što omogućava predviđanje njegovog kretanja u srednjem roku, već i zbog toga što omogućava ocenu potrebe za preduzimanjem mera ekonomske politike. Najveći broj studija koje su analizirale strukturne i ciklične determinante primenom tehnika panela pokušavaju da identifikuju determinante ovih pozicija. Osim što pate od nedostatka panel tehnika (pomenutog up-

rosečavanja uticaja ključnih determinanti među zemljama), ova istraživanja su ateorijska i zahtevaju *a priori* podelu determinanti na strukturne i ciklične što utiče na finalne rezultate. Kako bi se izbegli pomenuti nedostaci, treće poglavlje teze primenjuje varijabilnu selekciju modela i pokušava da izvede vezu između teorijskih modela intertemporalnog pristupa tekućem računu bilansa plaćanja i njihovih kratkoročnih i dugoročnih implikacija. Uz to, poredeći performanse alternativnih modifikacija osnovnog modela (model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, koji su formulisali Bergin i Sheffrin, 2000, model sa neseparabilnim preferencijama, Gruber, 2004 i model sa šokovima u produktivnosti, Glick i Rogoff, 1995) ovaj deo teze nastoji da objasni razloge za odbacivanje intertemporalnog modela.

Prethodna dva poglavlja u najvećoj meri analiziraju kretanje tekućeg računa. Međutim, novija istraživanja su pokazala da međunarodna investiciona pozicija (kumulativni neto priliv kapitala u zemlju) reflektuje ne samo dinamiku tekućeg bilansa, već i efekte valuacije koji mogu čak biti i veći od promena u tekućem bilansu. Imajući to u vidu, poslednji empirijski deo teze predstavlja metodološki okvir za analizu procesa spoljnog prilagođavanja (održivosti). Do sada sprovedena istraživanja (videti Gourinchas i Ray, 2014) su proces prilagođavanja spoljnih pozicija u potpunosti pokušala da objasne kanalima trgovinskog i finansijskog prilagođavanja. Međutim, stvarno kretanje spoljne pozicije ukazuje na jasne trendove i povremena nagla prilagođavanja, slična onima koja se javljaju u prisustvu balona. Stoga, poslednji empirijski odeljak teze polazi od identiteta nacionalnih računa i ne postavljajući uslov transverzalnosti izvodi relaciju prema kojoj vrednost spoljne pozicije zemlje merene preko neto međunarodne investicione pozicije (NIIP), zavisi od sadašnje vrednosti očekivanog neto uvoza, sadašnje vrednosti očekivane trgovinske otvorenosti, sadašnje vrednosti očekivanih finansijskih uslova i komponente koja predstavlja racionalni balon. Model prostora i stanja koji omogućava izvođenje neopservabilne serije balona i očekivanja budućeg kretanja fundamenata ocenjen je na uzorku godišnjih podataka za 10 zemalja (Australije, Kanade, Kine, Francuske, Grčke, Indije, Italije, Južne Koreje, Velike Britanije i SAD) u periodu 1971-2011. U analizu je takođe uključen varijabilni diskontni faktor, koji zavisi od kontraciklične premije rizika, ocenjen pomoću modela koji su formulisali Campbell i Cochrane (1999). U odsustvu mogućnosti arbitraže SDF predstavlja aproksimaciju bu-

dućih finansijskih uslova i određuje stopu po kojoj raste komponenta balona. Nakon što je serija spoljne pozicije dekomponovana na njen fundamentalni i deo koji predstavlja uticaj balona, teza proverava sposobnost balona da predvidi zaokrete spoljne pozicije i kretanje deviznog kursa.

Teza ima nekoliko doprinosa. Najpre, drugo poglavlje teze predstavlja jednu od prvih studija koja kvantitativno analizira determinante tekućeg računa bilansa plaćanja u Srbiji. Uz to, ovo je jedna od retkih studija koja se bavi kvantitativnom analizom održivosti spoljne pozicije Srbije i izvodi implikacije za kreatore ekonomske politike u pogledu dometa mera za smanjenje spoljne neravnoteže.² S obzirom da su vrednosti tekućeg računa i neto međunarodne investicione pozicije u Srbiji značajno iznad normi koje je propisala Evropska Komisija, analiza iz ovog dela teze ima značaj za kreatore ekonomske politike u razumevanju potrebe i dometa mera usmerenih ka spoljnom prilagođavanju u narednim godinama. Sa empirijskog stanovišta, prvi deo teze je jedna od retkih studija koja se u analizi determinanti deficita tekućeg računa fokusira na individualne zemlje, što joj omogućava korišćenje tehnika modelskog uprosečavanja (konkretno teza koristi "jackknife" modelsko uprosečavanje). Do sada postoji samo jedan rad koji koristi tehnike modelskog uprosečavanja (Ca'Zorzi et al. 2012) u analizi determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja. Međutim, ovaj rad koristi tehnike bajezijanskog uprosečavanja u panelu od 181 zemlje. Nasuprot tome, teza se fokusira na podatke pojedinačnih zemalja i na taj način uvažava potencijalne razlike među njima.

Treće poglavlje teze je prva studija koja poredi lokalne performanse teorijskih modela tekućeg računa i nastoji da izvede teorijske implikacije iz rezultata selekcije modela. Ekonometrijska metodologija modela prostora i stanja, koju rad predlaže, predstavlja jedinstveni okvir za ocenjivanje i modela sadašnje vrednosti i modela sa šokovima produktivnosti. Uz to, ovo je prva analiza koja primenjuje skup intervala poverenja modela u kontekstu poređenja lokalnih performansi modela.³

Četvrti deo teze je prva studija koja u kontekstu analize spoljnog prilagođavanja identifikuje značaj racionalnog balona. Ovaj deo teze takođe ocenjuje model prostora i

²Ranije objavljena verzija ovog rada Urošević et al, 2012, sadrži analizu determinanti na kvartalnim podacima u relativno drugačijem skupu zemalja i ne analizira održivost spoljne pozicije Srbije

³Rad Hansen et al. (2011) primenjuje istu metodologiju kako bi poredio globalne performanse.

stanja što mu omogućava da identifikuje komponentu balona koja nije direktno opservabilna. U tom smislu, metodologija je slična onoj koja je korišćena u kontekstu analize balona u cenama akcija (Wu, 1997, Balke i Wohar, 2009), ali je prvi put primenjena u kontekstu analize spoljnih pozicija. Nalaz postojanja balona u kretanju spoljne pozicije ima značajne implikacije i na teorijske modele koji se bave globalnim neravnotežama, a zanemaruju postojanje balona. Uz to, teza dopunjuje literaturu koja se bavi zaokretima spoljne pozicije i proverava da li komponenta balona predstavlja indikator koji ukazuje na rizik zaokreta spoljne pozicije zemlje. Na kraju, teza testira sposobnost balona da predviđa kretanje deviznog kursa.

Rezultati analize u drugom delu teze, koja za cilj ima identifikaciju determinanti u zemaljama sa fleksibilnim kursom (Poljskoj, Gruziji i Srbiji) i zemljama sa fiksnim kursom (Maroku, Ukrajini i Estoniji), ukazuju da se determinante tekućeg računa razlikuju među zemljama i u pogledu smera i u pogledu veličine uticaja, što u velikoj meri umanjuje primenljivost u literaturi uobičajenih panel studija u analizi održivosti. Konkretno, visok nivo SDI, rast cena nafte, aprecijacija realnog kursa i kreditna ekspanzija su u najvećoj meri doprineli pogoršanju tekućeg bilansa Srbije do 2008. Poboljšanje nakon toga je u velikoj meri posledica nižeg priliva investicija, realne deprecijacije, smanjenja proizvodnog jaza i pada kreditne aktivnosti. Smanjenje spoljne neravnoteže bi bilo i veće da je izostao negativan efekat rastućeg fiskalnog deficita. Gruzija je zemlja u kojoj je veliki deo deficita strukturnog karaktera, s obzirom na visok nivo konvergencije relativnog dohotka. Slično kao i u Srbiji, kreditna ekspanzija, rast domaće agregatne tražnje (proizvodni jaz i rastući državni izdaci) uz aprecijaciju realnog kursa i rastući priliv SDI uticali su na pogoršanje tekućeg računa Gruzije u periodu pre 2008. Zaokret koji je usledio bio je rezultat realne deprecijacije, usporavanja kreditne ekspanzije uz pad priliva stranih investicija i smanjenja državnih izdataka. Ciklična dinamika je dala najveći doprinos promenama u bilansu tekućeg računa Poljske u periodu 2007-2012. Kreditna ekspanzija i rast domaće agregatne tražnje (pozitivan proizvodni jaz) ključno su doprineli porastu deficita, dok je zaokret deficita tekućeg računa platnog bilansa u 2011. i 2012. bio povezan sa usporavanjem ekonomije i oštrim smanjenjem kreditnog rasta. Nasuprot tome, najveći deo pogoršanja deficita u Maroku je rezultat fiskalne politike. Rast fiskalnih izdataka, kreditna ekspanzija i aprecijacija realnog kursa

preokrenuli su visok suficit iz predkriznog perioda u deficit tekućeg računa Ukrajine. Sa druge strane, snažno prilagođavanje domaće tražnje nakon izbijanja krize uz realnu deprecijaciju valute neposredno pre uvođenja evra (od 2009-2011) doprinelo je zaokretu tekućeg računa Estonije koji je sada u suficitu. Rezultati analize održivosti pokazuju da je očekivano fiskalno prilagođavanje glavni pokretač unapređenja spoljne pozicije Srbije u srednjem roku. Analiza takođe upozorava da izostanak uspešne konsolidacije praćen spoljnim šokovima može lako da gurne spoljnu poziciju na neodrživu putanju.

Treće poglavlje teze analizira strukturne i ciklične determinante i poredi performanse intertemporalnih modela tekućeg računa u Australiji, Kanadi i Velikoj Britaniji u poslednjih 40 godina. Rezultati potvrđuju da se performanse modela razlikuju tokom vremena i po zemljama. U slučaju Australije i Velike Britanije oni ukazuju na dominaciju modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, uz periode u kojima su model sa neseeparabilnim preferencijama (Bussiere et al. 2004) ili model sa šokovima produktivnosti (Glick i Rogoff 1995, Gruber, 2002) jednako dobro objašnjavali kretanje tekućeg računa. Superiornost modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku u ovim zemljama ukazuje da je variranje željenog nivoa potrošnje u zavisnosti od promene relativnih cena i premije rizika (engl. *consumption tilting*) doprinelo povećanju volatilnosti tekućeg računa (tj. da je njegovo izostavljanje doprinelo odbacivanju osnovnog modela) i ukazuje da su potrošači spremni da odustanu od izgladivanja potrošnje (engl. *consumption smoothing*) pod uticajem šokova u kamatnoj stopi i realnom deviznom kursu. Rezultati za Kanadu pokazuju da je model sa neseeparabilnim preferencijama najbolje objašnjavao kretanje tekućeg računa, naročito u drugoj polovini uzorka, dok je model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku bio dominantan krajem 70-tih i tokom 80-tih. Značajna uloga navika u objašnjavanju kretanja tekućeg računa svih zemalja (naročito Kanade i Velike Britanije), ukazuje da su ne samo tranzitorni već i permanentni šokovi uticali na kretanje tekućeg računa, kao i to da su agenti manji značaj pri donošenju odluka davali budućim fundamentima naročito nakon 1990-tih godina. Rezultati takođe ukazuju na rast značaja kretanja relativnih cena u svim zemljama. Iako tekući račun u posmatranim zemljama ispoljava ciklično kretanje, analiza ukazuje i na rastući značaj strukturnih faktora - rastuće formiranje navika i uticaj šokova u

permanentnom dohotku na kretanje tekućeg računa, naročito u slučaju Kanade i Velike Britanije.

Četvrto poglavlje teze ukazuje da racionalni baloni imaju značajnu ulogu u objašnjavanju kretanja spoljnih pozicija većine zemalja koje su predmet analize. U periodu od 1971. do 2011. negativni balon je u najvećoj meri bio prisutan u pozicijama Francuske, Italije, Grčke, Južne Koreje i Australije. Među zemljama EU - Francuskom, Italijom i Grčkom evidentno je povećanje komponente balona u periodu nakon pristupanja zoni evra. Rad nalazi i značajne implikacije identifikovanog balona za analizu održivosti spoljnih pozicija i vrednovanje aktive u međunarodnom kontekstu. Najpre, ocene probit modela na panelu svih zemalja ukazuju na statistički značajan uticaj balona za predviđanju zaokreta u NIIP i tekućem računu u periodu 1980-2011, što ukazuje da se komponenta balona može posmatrati i kao indikator ranog upozoravanja koji ukazuje na rizik zaokreta spoljne pozicije zemlje. Uz to, ocene regresija predviđanja ukazuju da u svim zemljama kretanje balona statistički značajno utiče na buduće kretanje deviznog kursa. U 7 od 10 zemalja negativni i značajni koeficijenti sugerišu da rast balona vodi budućoj deprecijaciji deviznog kursa. Pri tome sposobnost balona da objasni buduće kretanje kursa raste sa povećanjem horizonta predviđanja.

Velike spoljne neravnoteže među zemljama širom sveta pružaju jake razloge za razmatranje pitanja u vezi sa određivanjem njihovih determinanti, dinamike i održivosti. Teza je struktuirana tako da prati razvoj istraživanja spoljnih pozicija u poslednjih nekoliko decenija. Pri tome, analiza se nadovezuje na nedavna teorijska i empirijska dostignuća sa ciljem da pruži odgovore na aktuelna pitanja u ovoj oblasti. Naredno poglavlje se bavi identifikovanjem determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja sa ciljem utvrđivanja glavnih uzroka spoljnih neravnoteža u malim otvorenim ekonomijama sa fiksnim i fleksibilnim kursom. Nakon pregleda determinanti koje su najčešće korišćene u radovima koji se bave analizom bilansa plaćanja, ovaj deo teze koristi tehniku modelskog uprosečavanja kako bi dao odgovor na pitanja koje su ključne determinante deficita tekućeg računa bilansa plaćanja u posmatranim zemljama i u kojoj meri se determinante razlikuju među zemljama sa različitim režimima deviznog kursa. Na kraju, ovo poglavlje koristi ocenjene uticaje identifikovanih determinanti i izvodi alternativne scenarije spoljne pozicije u budućnosti, što predstavlja način za ocenu njene održivosti

i dometa mera ekonomske politike u otklanjanju spoljnih neravnoteža. Sledeći deo teze daje pregled modela intertemporalnog pristupa i analizira prirodu spoljnih neravnoteža, tj. da li su one kratkoročnog (cikličnog) ili dugoročnog (strukturnog) karaktera. Ovaj deo teze koristi tehniku intervala poverenja skupa modela (engl. *model confidence set*) kako bi poredio lokalne performanse alternativnih modifikacija standardnog intertemporalnog modela. Osim što identifikuje strukturne i ciklične faktore koji su uticali na kretanje tekućeg računa, ovaj deo teze analizira i teorijske razloge za odbacivanje standardnog intertemporalnog modela. Četvrto poglavlje teze se nadovezuje na novija istraživanja spoljnog prilagođavanja sa ciljem da identifikuje komponentu racionalnog balona u spoljnim pozicijama zemalja. Nakon što je komponenta balona identifikovana, analiza u ovom poglavlju proverava njenu sposobnost da predvidi buduće zaokrete u neto međunarodnoj investicionoj poziciji, što predstavlja dopunu analize održivosti. Na kraju, ovaj deo teze analizira prediktivnu moć identifikovanog balona za buduće kretanje deviznog kursa i diskutuje implikacije dobijenih rezultata. Poslednji deo teze zaključuje, daje preporuke za kreatore ekonomske politike i predloge za dalja istraživanja.

2

Analiza determinanti tekućeg računa platnog bilansa

2.1 Uvod i pregled literature

Značaj tekućeg računa bilansa plaćanja kao jednog od vodećih indikatora budućih ekonomskih kretanja naglašen je kako u teorijskoj tako i u literaturi koja se bavi primenom ekonomske politike. Ipak, veliki deficiti tekućeg računa ne vode uvek izbijanju platnobilansne krize. Međutim, ukoliko se podudaraju sa kumuliranim internim neravnotežama ili sa globalnim šokovima mogu da izazovu krizu velikih razmera. Kamin, Schindler i Samuel (2007) na primer, nalaze da velike spoljne neravnoteže doprinose veličini krize pre nego verovatnoći izbijanja krize. Sa druge strane, Jorda, Schularick i Taylor (2011) nalaze da su spoljne neravnoteže istorijski imale značajnu ulogu u predviđanju kriza. Zbog toga, identifikacija i kvantifikacija determinanti tekućeg računa ima značajne implikacije za kreatore ekonomske politike. Deficit koji je izazvan smanjenjem štednje je mnogo opasniji od onog koji je posledica ekspanzije investicija koje doprinose budućem rastu i sposobnosti zemlje da otplati kumulirani dug. Značaj analize dinamike tekućeg računa je prepoznat i od strane Evropske Komisije koja je bilans tekućeg računa (u vidu trogodišnjeg pokretnog proseka) uključila kao jedan od indikatora procedure makroekonomskih neravnoteža, koja predstavlja dopunu kriterijuma iz Mاستrihta koje zemlje moraju da ispune kako bi pristupile zoni evra.

Empirijska istraživanja su najčešće nastojala da identifikuju veze između tekućeg računa bilansa plaćanja i makro-ekonomskih i socio-ekonomskih varijabli. Ideja je da se u empirijskoj analizi prikažu uticaji velikog broja varijabli na tekući račun bilansa plaćanja (za pregled videti npr. rad Cashin i Beidas-Strom, 2011). Konkretnije, rad Calderón et al. (2007) analizira zemlje sa tržištem u nastajanju i zemlje sa niskim nivoom dohotka i nalazi da postoji značajna negativna veza između tekućeg računa i realnog deviznog kursa. Analizirajući neravnoteže spoljnih pozicija, De Santis i Lührmann (2008) nalaze negativni uticaj rasta realnog BDP-a, gubitaka konkurentnosti i poboljšanja kvaliteta institucija na tekući račun bilansa plaćanja. Analizirajući ravnotežne nivoe tekućeg računa za zemlje sa tržištem u nastajanju Medina, Prat i Thomas (2010) ukazuju da je uticaj fiskalnog bilansa na tekući račun u ovim zemljama veći od onog u razvijenim zemljama. Takođe, nalaze i da su nivo neto strane aktive (NFA) i naftni bilans pozitivno korelisani sa tekućim računom. Hermann i Jochem (2005) i Bussière et al. (2006) analiziraju determinante visokih deficita tekućeg računa zemalja novih članica Evropske Unije (EU). Prema ocenama iz panela deficit u ovim zemljama je u najvećoj meri posledica konvergencije dohotka i izgradnje kapitalnog stoka. Pozitivni uticaj zatvaranja jaza u dohotku je kompenzovan negativnim uticajem realne aprecijacije, dok je uticaj fiskalne politike u analiziranom periodu mali. Sa druge strane, Zanghieri (2004) nalazi da je deficit tekućeg računa u ovim zemljama posledica budžetskog deficita i razvoja finansijskog sektora. Analizirajući evropske zemlje sa tržištem u nastajanju Rahman (2008) nalazi da strane direktne investicije (SDI) i tranzicioni indeks (aproksimacija investicione klime) u velikoj meri doprinose deficitu tekućeg računa, dok priliv doznaka deluje u suprotnom smeru.

Veliki deo studija determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja u analizi primenjuje panel tehnike. Ovo je opravdano pošto je ideja da se uključi što veći broj različitih determinanti, a po pravilu su dostupne godišnje serije podataka, što implicira relativno kratke uzorke za većinu zemalja u razvoju i zemalja sa tržištem u nastajanju. Međutim, potencijalno ograničenje panel tehnika je da se značaj različitih determinanti može razlikovati između zemalja u velikom uzorku i da ova heterogenost može uticati na validnost finalnih ocena parametara (koje predstavljaju prosečan uticaj u svim zemljama). Kako bi ovaj problem bio prevaziđen teza koristi tehnike modelskog uprosečavanja koje

omogućavaju da se u analizu uključe sve relevantne varijable dok se ona fokusira na podatke samo jedne zemlje. Analiza determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja obuhvata zemalje sa fiksnim (Maroko, Ukrajina i Estonija) i fleksibilnim kursom (Srbija, Poljska i Gruzija), sa ciljem da identifikuje potencijalne razlike među njima.

Nakon identifikacije determinanti ovaj deo teze bavi se i održivošću spoljne pozicije Srbije. Velike spoljne neravnoteže uz rast fiskalnog deficita i gomilanje javnog duga, trenutno predstavljaju najznačajniji makroekonomski rizik u Srbiji. Visok deficit tekućeg bilansa tokom poslednje decenije doveo je do kumuliranja negativne međunarodne investicione pozicije. Iako Srbija ima najnižu neto međunarodnu investicionu poziciju (NIIP) u Evropi (-89.3% BDP-a na kraju 2013), koja se nalazi značajno ispod granice Evropske Komisije od -35% BDP-a, pitanje njene održivosti do sada nije bilo diskutovano u literaturi. Rast fiskalnog deficita i javnog duga koji je bio posebno snažan nakon 2008. svakako je imao negativne efekte i na spoljnu poziciju. Povećanje spoljne neravnoteže koje je posledica neadekvatne ekonomske politike, praćeno je povećanjem troškova zaduživanja, smanjenim prilivima kapitala i povećanjem izloženosti globalnim šokovima. Kako bi rešila ovaj problem, Vlada je nedavno postigla aranžman sa MMF-om (engl. *International Monetary Fund*) koji bi trebalo da podrži konsolidaciju javnih finansija. Mere štednje trebalo bi da ublaže rizike povezane sa fiskalnim neravnotežama, ali pitanje njihovih efekata na održivost spoljne pozicije ostaje otvoreno. Kako bi popunio jaz u literaturi, ovaj deo teze analizira i održivost spoljne pozicije Srbije. Ideja je da se proceni srednjoročni uticaj fiskalnih prilagođavanja na spoljnu poziciju i analiziraju rizici koji proizilaze iz nedosledne primene mera fiskalne štednje i šokova u ključnim determinantama tekućeg računa. Kako bi se to postiglo, usvojen je pristup predložen u radu Cusolito i Nedeljkovic (2013) koji omogućava da se generiše skup alternativnih putanja spoljne pozicije Srbije, bez postavljanja pretpostavke o postignutoj ravnoteži privrede (videti detaljnije u nastavku). Na taj način, analiza se fokusira na kratkoročnu i srednjoročnu održivost spoljne pozicije i u skladu sa aktuelnom literaturom u oblasti globalnog spoljnog prilagođavanja (videti npr. Gourinchas i Ray, 2007 i Evans i Fuertes, 2010) uvažava efekte valuacije, tj. posmatra drugu stranu medalje održivosti - kretanje međunarodne investicione pozicije (kumulativnog priliva kapitala). Preciznije, u osnovi pristupa je ideja da tekući račun može da bude održiv sve dok su stranci spremni

da ga finansiraju, što je povezano sa akumuliranim nivoom NIIP. Kako bi simulacije bile moguće, najpre su upotrebom metodologije predložene od strane Hansen i Racine (2012) i primenjene u kontekstu tekućeg računa od strane Urošević et al. (2012) identifikovani uticaji ključnih makroekonomskih varijabli na tekući račun Srbije. Nakon što su upoređeni uticaji sa cenama za odabrane male otvorene ekonomije sa fleksibilnim (Poljska i Gruzija) i fiksnim deviznim kursom (Estonija, Ukrajina i Maroko), ispitana je osetljivost budućih bilansa tekućih računa i NIIP Srbije na promene fiskalnih i šokova u ključnim determinantama tekućeg računa.

Poglavlje ima nekoliko doprinosa. Najpre, ovo je jedna od prvih studija koja se bavi kvantitativnom analizom determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja u Srbiji, bar u poslednjih 10 godina. Uz to, rad se bavi kvantitativnom analizom održivosti spoljne pozicije Srbije i izvodi implikacije za kreatore ekonomske politike u pogledu dometa mera za smanjenje spoljne neravnoteže.

Ovaj deo teze primenjuje metodologiju modelskog uprosečavanja - "*jackknife model averaging*" koja omogućava fokusiranje na podatke pojedinačnih zemalja na taj način uvažavajući potencijalne razlike među njima. Rezultati modelskog uprosečavanja sugerišu da fiskalna politika ima značajnu ulogu u redukciji spoljnih neravnoteža kod svih zemalja u našem uzorku. Šta više, fiskalno prilagođavanje predstavlja glavni pokretač unapređenja spoljne pozicije Srbije u srednjem roku. Pored toga, analiza upozorava da izostanak uspešne konsolidacije praćen spoljnim šokovima može lako da gurne spoljnu poziciju na neodrživu putanju.

Ostatak poglavlja je struktuiran na sledeći način. Naredni odeljak sadrži ekonometrijsku metodologiju. Treći odeljak sadrži pregled ključnih determinanti tekućeg računa identifikovanih na bazi dosadašnje literature. Podaci i ocene determinanti za odabrane zemlje prikazani su u četvrtom odeljku. Peti odeljak sadrži opis metodologije za analizu održivosti, dok je analiza održivosti spoljne pozicije Srbije predstavljena u šestom odeljku. Poslednji deo ovog poglavlja zaključuje i daje implikacije za kreatore ekonomske politike.

2.2 Ekonometrijska metodologija

Ocena determinanti tekućeg računa pojedinačnih zemalja značajno ograničava broj varijabli koje mogu biti uključene u analizu. Jedna od alternativa za rešenje ovog problema je korišćenje pristupa glavnih komponenti (Bai i Ng, 2006), koji podrazumeva odabir jedne ili nekoliko ključnih varijabli, a zatim i konstruisanje faktora iz velikog seta potencijalnih determinanti kako bi se iz ocena parametara ključnih varijabli eliminisala pristrasnost usled izostavljenih varijabli. Nedostaci ovog pristupa su potreba da se *a priori* odaberu ključne determinante (što nas ponovo vraća na pitanje preferiranog modela), kao i to što se na kraju dobija samo ocena uticaja ključnih varijabli, budući da faktori nemaju direktnu ekonomsku interpretaciju.

Preferirano rešenje za suočavanje sa problemima neizvesnosti izbora optimalnog modela i ograničenog broja opservacija jeste uprosečavanje modela. Modelsko uprosečavanje za razliku od selekcije jednog modela prema određenim kriterijumima, vrši uprosečavanje seta potencijalnih modela kako bi se rešio problem neizvesnosti izbora modela. Po prirodi proseka, modelsko uprosečavanje je takođe i robustnije od odabira jednog modela, budući da uprosečavajući ocene ono posmatra neizvesnost različitih modela zajedno sa pristrasnošću svakog pojedinačnog modela.¹ Modelsko uprosečavanje u ovom kontekstu podrazumeva upotrebu različitih kombinacija potencijalnih determinanti tekućeg računa platnog bilansa (ne svih istovremeno) kao posebnih modela, gde se finalna ocena dobija uprosečavanjem svih ocenjenih modela korišćenjem odgovarajućeg kriterijuma za selekciju pondera pojedinačnih modela. Na taj način, moguće je uključiti veliki broj varijabli koje se tipično mogu naći u panel literaturi, a u isto vreme fokusirati analizu isključivo na podatke pojedinačne zemlje.

Ključni element uprosečavanja modela je izbor kriterijuma za određivanje pondera individualnih modela. U praksi postoje dva pristupa, bajezijanski i frekventistički pristupi. Bajezijansko uprosečavanje modela dodeljuje verovatnoće svakom individualnom modelu. Ove verovatnoće predstavljaju pondere koji se množe sa ocenama parametara individualnih modela kako bi se dobile finalne (uprosečene) ocene parametara. Kao što je

¹Hansen (2007) je pokazao da ocena frekventističnog uprosečavanja asimptotski ima niže srednje kvadratne greške nego bilo koji alternativni pristup ocenjivanja.

to svojstveno bajezijskim metodama, primena pristupa Bajezijskog uprosečavanja zahteva utvrđivanje polaznih verovatnoća za svaki model. Iako ovaj zahtev može da se transferiše u specifikaciju samo jednog hiperparametra - očekivane veličine modela (u ovom kontekstu broj varijabli u regresiji), odabir ovog parametra može da ima značajan uticaj na finalne verovatnoće za individualne modele (Ley i Steel, 2008).

Nasuprot tome, frekventističko uprosečavanje modela bira pondere modela korišćenjem odgovarajućeg unapred definisanog kriterijuma. U literaturi su predloženi različiti kriterijumi, a detaljan pregled dat je u radovima Buckland, Burnham i Austin (1997), Yang (2001), Hjort i Claeskens (2003), Yuan i Yang (2005), Hansen (2007), Liang, Zou, Wan, Zhang (2010). Većina pomenutih metoda zahteva homoskedastičnost slučajne greške i/ili razmatra obuhvaćen (engl. *nested*) raspored varijabli, što ograničava njihovu primenljivost u analizi determinanti tekućeg računa platnog bilansa.

Hansen i Racine (2012) su nedavno predložili modelsko uprosečavanje pomoću „Jackknife“ kriterijuma (JMA) za ocenjivanje neobuhvaćenih (engl. *non-nested*) i heteroskedastičnih modela kod kojih su ponderi odabrani minimiziranjem kriterijuma unakrsne validacije.² Liu (2012) je njihove rezultate primenio u analizi vremenskih serija i to je pristup koji je korišćen u empirijskim analizama u ovom delu teze.

Konkretno, pretpostavimo da y_t predstavlja odnos tekućeg računa platnog bilansa i BDP-a (zavisna varijabla), dok je X_t d -dimenzionalni vektor objašnjavajućih varijabli. Tada je moguće oceniti sledeći regresioni model:

$$y_t = X_t\beta + u_t \quad (2.1)$$

$$E(u_t \mid X_t) = 0 \quad (2.2)$$

$$E(u_t^2 \mid X_t) = \sigma^2(X_t) \quad (2.3)$$

²U ovom kontekstu to znači da se počinje sa jednostavnom 2-varijabilnom regresijom (koja npr., uključuje varijable X i Z), nakon čega svi naredni modeli uključuju rastući broj objašnjavajućih varijabli - (X, Z, W) , pa (X, Z, W, P) itd. Neugnježđeni pristup implicira da je moguće uključiti kombinacije varijabli koje ne koincidiraju, na primer (X, Z, W) , (P, Q, V) itd.

gde je u_t slučajna greška koja može da bude heteroskedastična i kojoj nije nametnuta pretpostavka distribucije. Neka je M broj modela, gde svaki model $m = 1 \dots M$, predstavlja određeni podskup objašnjavajućih varijabli $X_{t,m}$ čija je dimenzija manja od d . Ocena parametara m -tog modela dobijena metodom najmanjih kvadrata je:

$$\tilde{\beta}_m = (X'_m X_m)^{-1} X'_m y \quad (2.4)$$

A prosečna ocena za ceo regresioni model (JMA ocena) je:

$$\tilde{\beta} = \sum_{m=1}^M w_m \tilde{\beta}_m \quad (2.5)$$

gde se pretpostavlja da su ponderi w_m veći ili jednaki 0 i da u zbiru daju 1.

JMA ocena bira pondere w_m minimiziranjem kriterijuma unakrsne validacije. Hansen i Racine (2012) su pokazali da prosečna kvadratna greška JMA ocene asimptotski dostiže najnižu prosečnu kvadratnu grešku među svim mogućim vektorima pondera. Ocena očekivane stvarne greške je:

$$CV_t(w) = \frac{1}{T} w' \tilde{u}'_{-i} \tilde{u}_{-i} w \quad (2.6)$$

gde je $\tilde{u}_{-i} = (\tilde{u}_{-i,1}, \dots, \tilde{u}_{-i,M})$ matrica $T \times M$ izostavi-jedan reziduala, gde su $\tilde{u}_{-i}$ reziduali m -tog modela procenjeni na osnovu metoda najmanjih kvadrata uz isključenje i -te opservacije. Jackknife izbor vektora w_m predstavlja vrednost w_m koja minimizira $CV_t(m)$.

2.3 Determinante tekućeg računa bilansa plaćanja

Analiza je zasnovana na identitetu nacionalnih računa koji definiše bilans tekućeg računa kao razliku između agregatne štednje i investicija:

$$CA(X_{CA}) = S_P(X_S) - I_P(X_I) + S_G - I_G \quad (2.7)$$

gde su ukupna štednja i investicije dekomponovane na privatne i državne. X_S su determinante privatne štednje (potrošnje), X_I označava faktore koji utiču na privatne investicije i X_{CA} označava faktore koji utiču na tekući račun platnog bilansa direktno,

mimo uticaja na štednju i investicije (na primer, prethodni prilivi SDI). Uz pretpostavku egzogenosti pomenutih faktora (X_{CA}), bilans tekućeg računa se može zapisati u redukovanoj formi oblika:

$$CA = g(X_S, X_I, S_G, I_G, X_{CA}) \quad (2.8)$$

gde se u ekonometrijskoj specifikaciji pretpostavlja da je funkcija $g(\bullet)$ linearna. Redukovan oblik specifikacije (2.8) je povezan sa širom empirijskom literaturom koja koristi ekonometrijske tehnike kako bi identifikovala veze između tekućeg računa platnog bilansa i seta makro i društveno-ekonomskih varijabli.³

Uvažavajući empirijske rezultate velikog broja studija koje obuhvataju zemlje u razvoju, u nastavku su izložene potencijalne determinante tekućeg bilansa.

Fiskalna neravnoteža: Postoje različiti kanali putem kojih državna potrošnja i porezi mogu da utiču na bilans tekućeg računa. Što se više država zadužuje danas, više poreza će biti preneto na buduće generacije. Ako tekuće generacije ne internalizuju trošak većeg državnog zaduživanja tj. ukoliko ne važi Rikardijanska ekvivalencija, agregatna potrošnja će porasti kao rezultat smanjenja poreza/povećanja državnih izdataka i na taj način pogoršati bilans tekućeg računa. S druge strane, ukoliko važi Rikardijanska ekvivalencija, fiskalna neravnoteža može da opstane bez uticaja na bilans tekućeg računa (videti npr. Obstfeld i Rogoff, 1996). Empirijski dokazi odbacuju Rikardijanski pristup (Berheim, 1997). Ako je povećanje državne potrošnje praćeno manjim smanjenjem privatne potrošnje, svaki porast državne potrošnje će generisati višak tražnje koji će morati da bude zadovoljen dodatnim uvozom (Ahmed, 1996). Uz to, državna potrošnja nerazmenljivih dobara može da podigne cene, što vodi do aprecijacije realnog deviznog kursa i pogoršanja trgovinskog bilansa (Abbas et al., 2010). Na kraju, fiskalna ekspanzija može da proizvede veće troškove otplate javnog duga i produbi spoljnu neravnotežu.

³Fokusiranjem na navedene determinante štednje i investicija, specifikacija se delom odnosi na intertemporalni pristup tekućem računu platnog bilansa (Sachs, 1981, Obstfeld i Rogoff, 1996, videti detaljnije u narednom poglavlju).

Aproksimacije: Fiskalni bilans/Bruto domaći proizvod (BDP), Državna potrošnja/BDP, Državne investicije/BDP. Sve varijable se mogu instrumentalizovati.⁴

Nivo neto strane aktive (NFA): Stanje neto strane aktive može da utiče na bilans tekućeg računa na dva različita načina. S jedne strane, postoji velika verovatnoća da će se država koja je akumulirala visoke strane obaveze suočiti sa ograničenjem mogućnosti zaduživanja i da će morati da ostvari suficit tekućeg računa platnog bilansa kako bi otplatila kumulirane dugove. S druge strane, država će morati da plati kamatu na kumulirane obaveze prema inostranstvu, a kompanije u stranom vlasništvu dividendu, što povećava odlive dohotka i direktno pogoršava bilans tekućeg računa.

Aproksimacije: Kako bi se izbegla obrnuta uzročnost sa bilansom tekućeg računa, vrednost NFA/BDP na početku svakog perioda.

Demografske varijable: Demografski trendovi mogu da utiču na tekući račun platnog bilansa putem odluke o agregatnoj štednji. Prema Modiljanijevom modelu životnog ciklusa, potrošnja i štednja su direktno povezane sa stadijumom životnog ciklusa. Sistematske promene u starosnoj strukturi populacije uticaće na državnu štednju. Mladi (0-14 godina) i stari (65 i više godina) su neto potrošači, dok radno sposoban deo stanovništva predstavlja neto proizvođače i štediša. Stoga, očekuje se da će veći odnos zavisnosti uticati negativno na agregatnu štednju i bilans tekućeg računa. Suprotno tome, veći udeo ekonomski aktivne populacije imaće pozitivan efekat.

Aproksimacije: $\text{ratio zavisnosti mladih} = \text{populacija starosti ispod 15 godina} / \text{populacija između 15 i 65 godina}$; $\text{ratio zavisnosti starih} = \text{populacija iznad 65 godina} / \text{populacija između 15 i 65 godina}$; $\text{pokazatelj zavisnosti} = (\text{populacija ispod 15 godina starosti} + \text{populacija iznad 65 godina}) / \text{populacija između 15 i 65 godina}$, stopa rasta populacije.

Rast BDP-a: Dok se zemlja nalazi u fazi brzog privrednog rasta ona ostvaruje deficit tekućeg računa. Kada stopa privrednog rasta eventualno konvergira ka svetskoj stopi rasta, tada će se smanjiti i potreba zemlje da se zadužuje na svetskim tržištima kapitala i ona će biti primorana da ostvaruje suficit tekućeg računa platnog bilansa kako bi otplatila kumulirane dugove.

⁴Prateći metodologiju IMF EBA (2012), instrumenti mogu biti prethodna vrednost mere fiskalne neravnoteže, prethodna vrednost rasta svetskog BDP-a, prethodna vrednost bilansa tekućeg računa, jaz između domaćeg i svetskog outputa, rast kreditne aktivnosti i prosečni fiskalni bilans u sličnim zemljama.

Aproksimacije: stopa rasta realnog BDP-a; stopa rasta realnog BDP-a po stanovniku; proizvodni jaz (dobijen pomoću HP filtera, u % od potencijalnog BDP-a).

Relativni dohodak: Mala ekonomija koja se nalazi u ranom stadijumu razvoja i koja ima pristup međunarodnim tržištima kapitala, ostvarivaće deficit tekućeg računa platnog bilansa, koji je posledica akumulacije kapitalnih dobara. Kako se država pomera ka srednjem nivou razvoja, moraće da ostvari suficit tekućeg računa platnog bilansa kako bi otplatila dugove. Konačno, kada država dostigne zrele stadijume razvoja, njen tekući račun bi trebalo da se poboljša, budući da se u budućnosti očekuje usporavanje rasta relativnog dohotka (Engel i Rogers, 2006). Pitanje kada će se desiti prelazak iz jednog stadijuma u drugi je pitanje empirijskog karaktera (Chinn i Prasad, 2003).

Aproksimacije: realni BDP po stanovniku meren u jedinicama pariteta kupovnih snaga, izražen u vidu odstupanja od glavnih spoljnotrgovinskih partnera.

Odnosi razmene (ToT): Postoje različiti načini na koje odnosi razmene mogu da utiču na bilans tekućeg računa. Promene (šokovi) u odnosima razmene imaju direktan uticaj na bilans tekućeg računa preko uticaja na agregatnu štednju i investicije. Pozitivni šokovi, uz nepromenjene ostale uslove, vode do poboljšanja tekućeg računa platnog bilansa, jer se porast dohotka izazvan pozitivnim šokom ne troši u potpunosti, pa rast štednje vodi poboljšanju spoljne pozicije (Harberger-Laursen-Metzler-ov efekat, videti detaljnije u narednom poglavlju). Ipak, promene u odnosima razmene mogu da utiču i na investicione planove kompanija i tako dovedu do pogoršanja tekućeg računa platnog bilansa. Koji od dva uticaja će prevladati zavisi od perzistentnosti šokova – što je ona veća dominantniji su investicioni efekti. Odnos efekata na štednju i investicije takođe zavisi i od mere u kojoj agenti u ekonomiji mogu da se zaštite od efekata šokova. Ako tržišta osiguranja za buduće nepredviđene izdatke postoje, svaki lokalni šok postaje globalni i negov efekat na tekući račun platnog bilansa se umanjuje ili čak potpuno eliminiše. Kada se nekim, ali ne i svim rizicima može trgovati između država, šokovi će i dalje uticati na bilans tekućeg računa (Obstfeld i Rogoff, 1996).

Aproksimacije: promena odnosa razmene.

Razvoj finansijskog sektora: Razvoj finansijskog sektora ima negativan efekat na tekući račun po dva osnova. Najpre, relaksiranjem ograničenja pozajmljivanja sa kojima se susreću ekonomski agenti, razvoj može da dovede do nižih nivoa privatne

štednje i do deficita tekućeg računa platnog bilansa. Uz to, razvoj finansijskog tržišta putem povećavanja dostupnih izvora finansiranja i smanjenja informacione asimetrije u pogledu potencijalnih projekata stimuliše rast investicija koji pogoršava bilans tekućeg računa.

Aproksimacije: promena kredita/BDP, rast kreditne aktivnosti u %.

Naftni bilans i cena nafte: Država sa većim nivoom naftnog bogatstva može da priušti više deficite tekućeg računa platnog bilansa. Povećanje proizvodnje nafte zahteva investicije u cilju razvoja naftne infrastrukture, pa pogoršava bilans tekućeg računa (Beidas-Strom i Cashin, 2011). Sa druge strane, zemlje uvoznice su u velikoj meri pogođene promenama cena nafte.

Aproksimacije: naftni bilans/BDP; promena cene nafte.

Trgovinska otvorenost: Trgovinska otvorenost može da ima dva suprotna efekta na dinamiku tekućeg računa platnog bilansa. U jednom smeru, manje otvorene države mogu da unaprede tekući račun platnog bilansa uvoznom supstitucijom. Međutim, manje otvorene ekonomije mogu da imaju više poteškoća u servisiranju spoljnih dugova, što vodi do pogoršanja tekućeg računa platnog bilansa usled viših troškova otplate kamata. U suprotnom smeru, veća otvorenost često dozvoljava državama da povećaju nivo investicija i da finansiraju rezultujuće deficite tekućeg računa platnog bilansa stranim kapitalom, budući da imaju bolju sposobnost servisiranja spoljnog duga, što ih čini atraktivnijim za strani kapital. Ipak, međunarodna trgovina često služi kao značajno sredstvo za transfer tehnologije, što pogoršava bilans tekućeg računa.

Aproksimacije: $(\text{izvoz} + \text{uvoz})/\text{BDP}$, mereno odstupanjem od glavnih spoljnotrgovinskih partnera.

Devizne rezerve: Velika akumulacija rezervi u prethodnom periodu može da ima različite efekte na bilans tekućeg računa. Sa jedne strane, akumulacija rezervi iz predostrožnosti može da umanjuje ograničenje zaduživanja države na globalnom tržištu (Jeanne i Ranciere, 2011) i na taj način olakša finansiranje deficita tekućeg računa platnog bilansa. S druge strane, ako je akumulacija rezervi praćena restrikcijama tokova kapitala, može doći i do poboljšanja bilansa tekućeg računa (Bayoumi i Saborowski, 2014, Gagnon, 2012). To je često bio deo strategije izvozno-orijentisanog rasta (Bacchetta et al, 2012, Benigno i Fornaro, 2012).

Aproksimacije: prethodna vrednost deviznih rezervi (jer su tekući račun i rezerve simultano određeni); promena deviznih rezervi u prethodnom periodu*indeks kapitalnih kontrola (Quinn indeks); promena u rezervama instrumentalizovana prethodnim vrednostima i VXO indeksom.

Strane direktne investicije (SDI): SDI mogu imati dvosmerne efekte na privatne domaće investicije i tekući račun platnog bilansa (Mody i Murshid, 2005). Prethodno realizovane SDI mogu imati pozitivne efekte na rast izvoza i poboljšanje tekućeg računa ukoliko su usmerene u sektore razmenljivih dobara. Priliv SDI može da istisne domaće investicije ako se inostrane firme nadmeću sa lokalnim firmama za upotrebu ograničenih domaćih resursa kao što su stručna radna snaga ili finansijski resursi (Jansen, 1995). Sa druge strane, SDI mogu da stimulišu domaće investicije kada generišu pozitivne eksternalije u domaćoj privredi. Uz to, prilivi SDI imaju i direktan negativan efekat na tekući račun platnog bilansa u zavisnosti od uvoza opreme koji je sa njima povezan i intenziteta repatrijacije profita.

Aproksimacije: Prethodni prilivi SDI izraženi u procentu od BDP-a.

Realni efektivni devizni kurs (REER): Kao mera ukupne konkurentnosti izvoza, deprecijacija REER ima pozitivan uticaj na trgovinski bilans. Uz to, kretanja realnog deviznog kursa u kratkom roku mogu da imaju suprotne efekte na investicije (Campa i Goldberg, 1999, Landon i Smith, 2009). Realna aprecijacija valute smanjuje vrednost domaćeg izvoza izraženog u domaćoj valuti što može dovesti do smanjenja proizvodnje za izvoz. Ovo dalje vodi padu tražnje za svim inputima i smanjenju investicija. Suprotno tome, aprecijacija realne valute umanjuje cene uvezenog kapitala i inputa izražene u domaćoj valuti, na taj način smanjujući troškove firmi. Pored toga, ako je veliki procenat obaveza firmi u stranoj valuti, aprecijacija poboljšava njihove bilanse i na taj način relaksira ograničenje pozajmljivanja i povećava investicije. Celokupni uticaj na investicije zavisi od stepena supstitucije (ili komplementarnosti) inputa i kapitala, kao i od stepena dolarizacije.

Aproksimacije: Promena realnog efektivnog deviznog kursa.

Globalna neizvesnost: Viša makroekonomska neizvesnost prirodno vodi do porasta štednje, budući da domaćinstva koja imaju averziju prema riziku iz predostrožnosti odlažu resurse u očekivanju potencijalnih negativnih promena u prihodima (Skinner,

1988 i Zeldes, 1989). Teorija izgradnje zaliha za potrošnju (engl. *buffer stock theory of consumption*, Carroll, 1992) sugerira da agenti koji se suočavaju sa nekompletnim tržištima i ograničenjima prilikom zaduživanja odgovaraju na promene uslova na tržištu rada tako što menjaju nivoe sredstava koje čuvaju iz predostrožnosti. U slučaju investicija, kako bi se smanjio rizik neprofitabilnih projekata, firme koje se suočavaju sa makroekonomskom neizvesnošću mogu da postanu nespremne da investiraju (Serven, 1998). Stoga, očekuje se da makroekonomska neizvesnost utiče na povećanje štednje i smanjenje investicija. Pored toga, promene u globalnoj nesigurnosti ili averziji prema riziku mogu da ograniče pristup stranom finansiranju. Svi pomenuti kanali dovode do poboljšanja bilansa tekućeg računa.

Aproksimacije: Očekivana inflacija, volatilnost inflacije, prosečna inflacija u poslednjih 3(5) godina, volatilnost deviznog kursa, volatilnost nezaposlenosti, volatilnost odnosa razmene, volatilnost berzanskog indeksa, globalna volatilnost (VXO). Varijable je moguće koristiti individualno ili kao prvu glavnu komponentu skupa individualnih varijabli.

Cene aktive: Prema rezultatima istraživanja iz poslednje decenije, dinamika cena aktive može da ima značajan efekat na kretanje štednje i investicija u kratkom roku i posledično na bilans tekućeg računa (Fratszcher et al. 2010, Laibson i Mollersstrom, 2010, Jordà et al, 2011). Porast cena akcija (posebno ako se očekuje da će porast biti trajan) povećava očekivani prihod domaćinstava što dalje utiče na povećanje potrošnje. Porast cena aktive preko povećanja vrednosti kolaterala povećava i kapacitet pozajmljivanja dozvoljavajući agentima da više troše i investiraju što takođe pogoršava bilans tekućeg računa.

Aproksimacije: Promet na berzi/BDP, Promena u kapitalizaciji berze; Promena berzanskog indeksa.

Perzistentnost tekućeg računa platnog bilansa: Seriju bilansa tekućeg računa karakteriše visok nivo perzistentnosti, posebno ukoliko se posmatraju godišnji podaci. U teoriji, ovo može da bude povezano sa kreiranjem navika u potrošnji (Gruber, 2004) ili sa efektom nagomilavanja investicija.⁵

Aproksimacije: Odnos prethodne vrednosti bilansa tekućeg računa prema BDP-u.

⁵Potencijalni problem koji može nastati uključivanjem docnije tekućeg računa platnog bilansa kao objašnjavajuće varijable je što on može da "uhvati" efekat distorzija koje nisu deo specifikacije, dajući na taj način lažnu značajnost

Kao što je prethodno istaknuto, neke od varijabli su izražene relativno, u vidu odstupanja od glavnih spoljnotrgovinskih partnera, što uvažava trgovinsku perspektivu tekućeg računa platnog bilansa. To konkretno znači da kretanja ovih varijabli utiču na tekući račun platnog bilansa u meri u kojoj su njihovi nivoi ili promene veći u odnosu na ostale države.

2.4 Podaci i rezultati

Veličina uzorka i izbor varijabli reflektuju dostupnost podataka. Analiza je sprovedena na godišnjim podacima u periodu 2000-2012 u slučaju Srbije, 1998-2012 Gruzije, 1997-2012 Ukrajine, 1995-2012 Poljske i Estonije i 1992-2012 u slučaju Maroka. Godišnji podaci su prikupljeni iz baze podataka Međunarodnog monetarnog fonda (IMF IFS i IMF WEO).⁶ Relativne varijable su definisane kao odstupanje od ponderisanog proseka trgovinskih partnera. Ponderi za trgovinske partnere se zasnivaju na prosečnoj značajnosti svake od država kao izvozne destinacije i računaju se korišćenjem COMTRADE podataka za periode od 2002-04 i od 2007-09 godine. Konačni ponderi uključuju najveće trgovinske partnere koji čine preko 80% vrednosti ukupnog izvoza. U cilju kontrolisanja potencijalne endogenosti, instrumentalizovani su deficit budžeta i promene u rezervama.⁷

Pre primene uprosečavanja modela u cilju identifikacije determinanti kretanja tekućeg računa bilansa plaćanja, proveren je nivo integracije individualnih serija, budući da je metodologija validna samo u slučaju stacionarnih varijabli. Tabela 2.1 predstavlja rezultate Kwiatkowski et al. (KPSS, 1992) testiranja nulte hipoteze stacionarnosti serije koja se posmatra. Pažljivo ispitivanje serija za koje KPSS odbija nultu hipotezu stacionarnosti, sugeriše prisutnost strukturnih lomova. Kako bi se kontrolisalo njihovo prisustvo, stacionarnost ovih serija testirana je primenom Zivot i Andrews (1992) testa

modelu. Ipak, isključivanje te varijable može da uvede pristrasnost usled izostavljene varijable u ocene drugih parametara, posebno ako perzistentnost tekućeg računa platnog bilansa raste kao posledica ponašanja agenata.

⁶Demografski faktori nisu uključeni u analize, budući da se njihov efekat materijalizuje tokom dužeg vremenskog perioda, što zahteva duži uzorak ili korišćenje višegodišnjih proseka.

⁷Instrumentalizovan budžetski deficit se dobija iz regresije na svoju prethodnu vrednost, prethodnu vrednost proizvodnog jaza, tekućeg računa i realnog rasta svetskog BDP-a. Instrumentalizovani tok deviznih rezervi se dobija iz regresije na njegovu prethodnu vrednost i VXO.

(koji testira nultu hipotezu nestacionarnosti u uslovima nepoznatog trenutka strukturnog loma) čiji rezultati, prikazani u Tabeli 2.2, sugerišu stacionarnost svih serija. Pronađena stacionarnost serija tekućeg računa platnog bilansa sugerise održivost tekućeg računa platnog bilansa (u uzorku, za pregled literature koja na ovaj način testira stacionarnost videti Chenn, 2011).

Tabela 2.1. Rezultati KPSS testa jediničnog korena

Varijabla	Srbija	Gruzija	Poljska	Estonija	Ukrajna	Maroko
Tekući račun	0.299 (2)	0.221 (2)	0.227 (1)	0.186 (2)	0.333 (2)	0.234 (3)
Neto strana aktiva (-1)	0.187 (2)	0.092 (1) T	0.454* (4)	0.341 (7)	0.160 (2)	0.343 (3)
Fiskalni bilans	0.431* (2)		0.266 (1)	0.336 (7)	0.328 (2)	0.113 (3)
Državni izdaci		0.339 (4)				
Proizvodni jaz	0.235 (2)	0.253 (7)	0.083 (2)	0.132 (2)		
Relativni rast BDP-a					0.156 (1)	0.332 (1)
Rast kreditne aktivnosti	0.194 (2)					0.102 (0)
Kreditni (promena, u % BDP)		0.080 (1)	0.228 (2)	0.161 (2)	0.103 (1)	
Relativni dohodak	0.159* (1) T	0.115 (2) T	0.137* (5) T	0.117 (2) T	0.118 (0) T	
Realni rast BDP-a trgovinskih partnera						0.276 (2)
Odnosi razmene (promena)	0.179 (1)	0.094 (2)		0.211 (0)	0.156 (5)	0.210 (4)
Cena nafte	0.098 (1)					
Naftni bilans			0.402* (5)			
Relativna otvorenost	0.119 (0) T	0.118 (1) T	0.137 (2)	0.086 (3) T	0.340 (2)	0.319 (3)
SDI (-1)	0.235 (2)	0.275 (2)	0.236 (1)	0.151 (0)	0.339 (4)	0.281 (4)
Tržišna kapitalizacija berze (promena, % BDP)			0.093 (2)			
Promena realnog deviznog kursa (-1)	0.254 (6)	0.335 (3)		0.325 (1)	0.186 (4)	0.340 (4)
Makroekonomska neizvesnost (-1)	0.287 (2)	0.212 (0)		0.349 (8)		
Globalna neizvesnost (-1, VXO)			0.107 (1)			
Politička neizvesnost (In, ICRG index)					0.105 (2)	
Subvencije države (2G prosek)						0.449 (5)*

* KPSS testira nultu hipotezu stacionarnosti, u zagradi je označava uključen broj docnji u parcijalnoj autokorelacionoj funkciji
T označava test trend stacionarnosti, * Ho je odbačena na nivou značajnosti 90%, ** 95%, ***99%

Tabela 2.2. Rezultati Zivot-Andrews testa jediničnog korena

Varijabla	Srbija		Poljska		Maroko	
	ZA (p-vrednost)	KPSS	ZA	KPSS	ZA	KPSS
Neto strana aktiva (-1)			0.042**	0.454* (4)		
Fiskalni bilans	0.017**	0.431* (2)				
Kreditni (promena, u % BDP)						
Relativni dohodak	0.026**	0.159* (1) T	0.017**	0.137* (5) T		
Naftni bilans			0.026**	0.402* (5)		
Subvencije države (2G prosek)					0.041**	0.449 (5)*

* ZA testira nultu hipotezu nestacionarnosti.

U proseku model daje dobru ocenu kretanja tekućeg računa - razlika između trogodišnjih proseka ocenjenog i stvarnog tekućeg računa platnog bilansa tokom datog perioda je mala (Grafikon 2.1).

U slučaju Srbije model daje odličnu ocenu u periodu do 2006. Razlika je nešto veća u periodu 2007-2009 kada model podcenjuje veličinu deficita, ali se ocena ponovo popravlja u poslednjem periodu. Najbolju ocenu model daje u slučaju Gruzije, gde je veoma teško razdvojiti kretanje stvarne i ocenjene serije tekućeg računa. U slučaju Poljske diskrepancija je veća u drugoj polovini 1990-tih kada model podcenjuje jaku ekspan-

ziju deficita 1998-2000, dok s druge strane dosta dobro prati skorašnju dinamiku. Kod Maroka i Ukrajine, iako model podcenjuje veličinu suficita tekućeg računa ostvarenog u prvoj polovini 2000-tih, on relativno dobro objašnjava nedavna pogoršanja tekućeg bilansa. Ocenjena serija tekućeg računa Estonije konstantno je podcjenjivala stvarni deficit do 2006. od kada predviđena serija precenjuje nivo spoljne neravnoteže. Ipak, i bez uključivanja veštačkih varijabli, model je u stanju da predvidi snažno prilagođavanje tekućeg računa Estonije.

Grafikon 2.1. Ocenjena i stvarna serija tekućeg računa

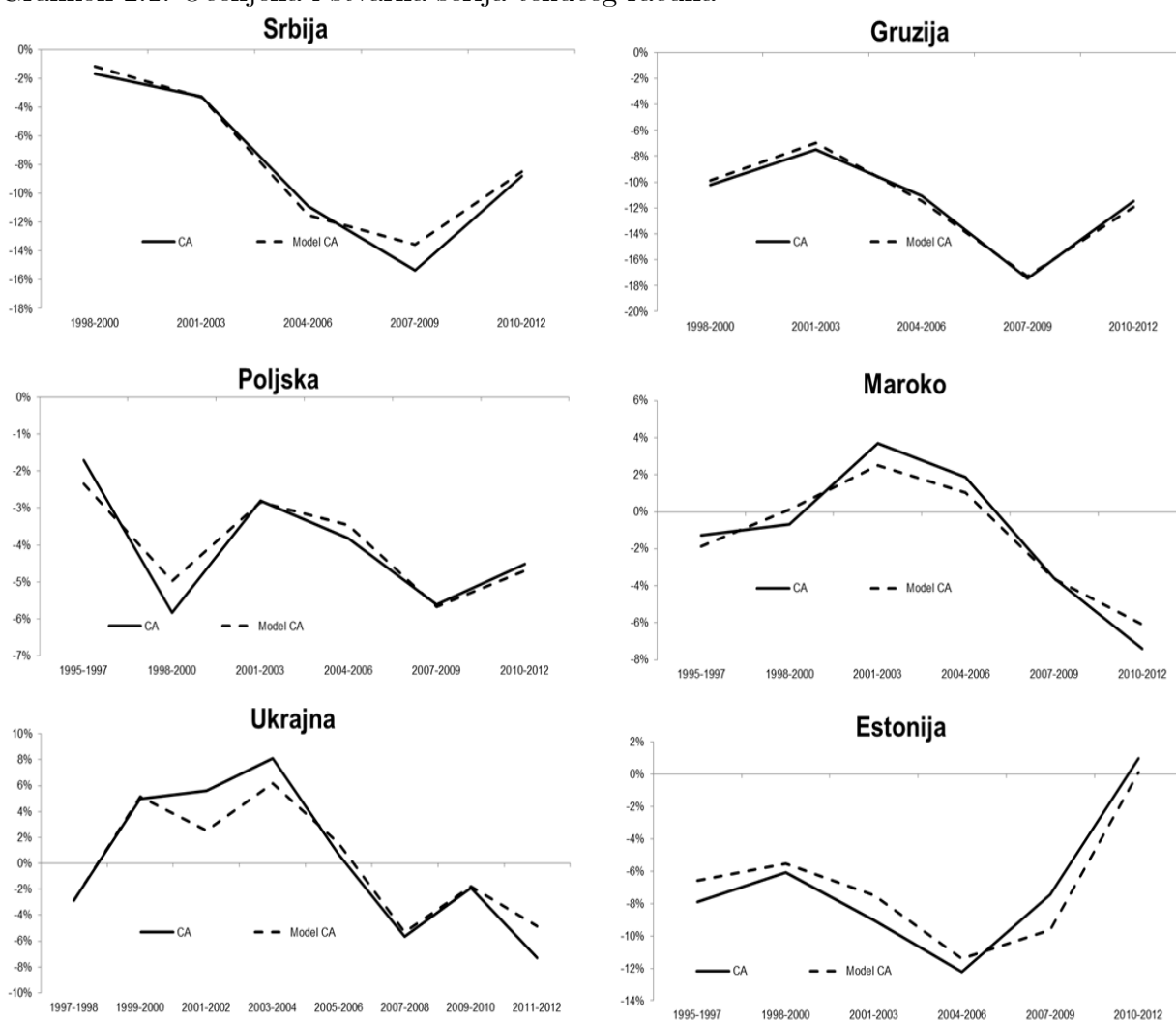


Tabela 2.3. Ocene modela u odabranim zemljama

Varijable	Srbija		Gruzija		Poljska		Estonija		Ukrajina		Maroko	
	Koeficijent	Stand. greška	Koeficijent	Stand. greška	Koeficijent	Stand. greška	Koeficijent	Stand. greška	Koeficijent	Stand. greška	Koeficijent	Stand. greška
Tekući račun (-1)	0.2052	0.0160	0.2160	0.1260	0.1717	0.0193	0.2603	0.0000	0.5875	0.0698	0.4554	0.0399
Neto strana aktive (-1)	-0.0004	0.0002	-0.0010	-0.0390	0.0026	0.0080	0.0398	-0.2070	0.0000	0.0000	-0.0135	0.0048
Fiskalni bilans	0.4817	0.0312	0.1170		0.1450	0.0229	0.1053	0.0400	0.5607	0.1008	0.2858	0.1185
Državni izdaci				-0.1540								
Proizvodni jaz	-0.2364	0.0256	-0.1380	-0.9413	-0.9238	0.0895	-0.5227	-0.3210	0.0000	0.0000	-0.0898	0.0467
Relativni rast BDP-a												
Rast kreditne aktivnosti	-0.0377	0.0125	-0.1430								-0.0082	0.0173
Kredit (promena, u % BDP)				-0.6750	-0.1768	0.0305	-0.3408	-0.3700	-0.0866	0.0557	-0.1142	-0.0210
Relativni dohodak	0.0005	0.0000	0.0250	0.0044	0.0065	0.0008	0.0447	0.1260	0.0014	0.0005	0.0220	
Realni rast BDP-a trgovinskih partnera											0.2368	0.1500
Odnosi razmene (promena)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1574	-0.0820			-0.1870	0.0000	0.0000	-0.0452	0.0120
Cena nafte	-0.1050	0.0099	-0.3940									-0.0960
Naftni bilans					0.0922	0.0351	0.0476					
Relativna otvorenost	0.0583	0.0052	0.0800	0.0000	0.0317	0.0033	0.0492	-0.1560	0.0629	0.0216	-0.0566	0.0134
SDI (-1)	-0.5436	0.0301	-0.3710	-0.1821	0.0171	0.0046	0.0114	0.0254	-0.1046	0.0450	0.5539	0.0683
Tržišna kapitalizacija berze (promena, % BDP)					-0.0402	0.0067	-0.1944					0.1440
Promena realnog deviznog kursa (-1)	-0.0794	0.0082	-0.2560	-0.0720				-0.3840	-0.1806	0.0368	-0.3199	0.0886
Makroekonomska neizvesnost (-1)	0.0010	0.0001	0.0230	0.0000				0.1720				-0.1900
Globalna neizvesnost (-1, VVO)												
Politička neizvesnost (ln, CRG index)					-0.0025	0.0003	-0.0444					
Subvencije države (2G prosek)									0.0029	0.0012	-0.9825	0.1024
												-0.2750

* stvarni koeficijent pomnožen odnosom varijansi nezavisne i zavisne varijable

Tabela 2.3. predstavlja glavne rezultate ovog dela teze. Za svaku državu pojedinačno ocenjeni su svi mogući modeli koji uključuju četiri, pet i šest varijabli (u slučaju Srbije, sa tri i četiri varijable zbog veličine uzorka). Dobijene ocene predstavljaju ponderisane

proseke svih modela koji imaju nenulte pondere. Različiti znaci i veličine koeficijenata ukazuju na heterogenost među državama, što daje empirijsku podršku za analizu na pojedinačnom nivou.

Rezultati pokazuju da sve varijable imaju očekivane znake i veličine uticaja koje su u skladu sa postojećom empirijskom literaturom:

- Perzistentnost tekućeg računa platnog bilansa značajno se razlikuje među zemljama. Najveća je u Ukrajini (0,59) i Maroku (0,46), što je rezultat na gornjoj granici onih dobijenih primenom panel tehnika (npr. IMF, ICGR (2006) 0,41, Bems i De Carvalho (2009) 0,59). Sa druge strane perzistentnosti u Srbiji (0,21), Poljskoj (0,17) i Gruziji (0,13) su relativno manje od onih koje se tipično mogu naći u literaturi, što implicira relativno veću brzinu prilagođavanja tekućeg računa platnog bilansa tranzitornim šokovima u zemljama sa fleksibilnim kursom. Nalaz može da se poveže sa kreiranjem navika u potrošnji ili efektom aglomeracije investicija što sugerise na postojanje određenog stepena inercije u tekućem računu platnog bilansa. Rezultat takođe pruža dodatni dokaz stacionarnosti bilansa tekućeg računa.
- Koeficijent uz NFA je relativno mali, što odgovara nalazima literature, a njegov uticaj se razlikuje među zemljama.⁸ Očekivani pozitivan uticaj (0,002) neto strane aktive na tekući račun u Poljskoj ukazuje da je negativna neto strana pozicija uticala na pogoršanje tekućeg računa. Nalaz ukazuje i da relativno umeren nivo NFA u Poljskoj u analiziranom periodu nije predstavljao snažna ograničenja zaduživanja u prošlosti. Sa druge strane negativan koeficijent neto strane aktive u Estoniji, Maroku, Gruziji i Srbiji, ukazuje da je rast negativne neto investicione pozicije negativno uticao na sposobnost ovih zemalja da finansiraju spoljni deficit (IMF EBA, 2013, ukazuje da se reverzni efekat može javiti kada NFA pređe 60% BDP-a). S obzirom na mali nivo neto strane aktive u Ukrajini ova varijabla ne utiče na kretanje tekućeg računa (ponder 0).
- Uticaj fiskalne politike na tekući račun je pozitivan i odbacuje postojanje rikardijanske ekvivalencije. Takođe on je veći u zemljama sa fiksnim kursom. Konkretno,

⁸ Videti pregled literature u tabelama 1 i A2 u radu Beidas-Strom and Cashin (2011).

efekat je najveći u Ukrajini (0,56) i Estoniji (0,50), gde se polovina unutrašnje neravnoteže preliva na spoljnu neravnotežu. Direktni uticaj fiskalnog bilansa (po isključenju subvencija) u Maroku je nešto niži (0,29), ali državne subvencije za uvoz nafte se gotovo u potpunosti prelivaju na pogoršanje tekućeg bilansa (-0,98). Sa izuzetkom Srbije gde je uticaj fiskalnog bilansa visok (0,48), u ostalim zemljama sa fleksibilnim kursom fiskalna politika ispoljava značajno manji uticaj na tekući račun.

- Privremeni šokovi tražnje mereni proizvodnim jazom imaju negativan efekat na bilans tekućeg računa, što je u skladu sa dokazima anticikličnih kretanja tekućeg računa platnog bilansa u drugim državama (Mendoza, 1991, Freund, 2005). Proizvodni jaz je najznačajnija determinanta tekućeg računa u Poljskoj i Gruziji (videti standardizovani koeficijent), dok privredni rast u Maroku i Ukrajini nije imao veliki efekat na pogoršanje spoljne pozicije.
- Finansijski razvoj je takođe jedna od značajnijih determinanti pogoršavanja bilansa tekućeg računa. Rast kreditne aktivnosti i promena u odnosu kredita i BDP-a ima negativne efekte na tekući račun platnog bilansa što može da se poveže sa skorašnjim kreditnim ekspanzijama (2005-2011) naročito izraženim u Estoniji, Poljskoj, Gruziji, Srbiji i u manjoj meri Ukrajini. Promena kapitalizacije tržišta akcija takođe je imala negativan efekat u Poljskoj, iako od manjeg značaja. Generalno, razvoj finansijskog tržišta i olakšavanje ograničenja zaduživanja dovelo je do snažnog porasta investicija i agregatne tražnje što je imalo negativan efekat na bilans tekućeg računa.
- Relativni dohodak, meren pomoću razlike u realnom PPP BDP-u po stanovniku zemlje i njenih glavnih spoljnotrgovinskih partnera ima očekivani pozitivan efekat na tekući račun platnog bilansa. Stoga su deficiti tekućeg računa platnog bilansa u prošlosti bili parcijalno povezani sa akumulacijom kapitalnih dobara i sa procesom sustizanja razvijenih zemalja. Kako zemlja dostiže zrelije stadijume razvoja, bilans tekućeg računa bi trebalo da se poboljšava budući da bi država koja očekuje umanjeње relativnog prihoda u budućnosti trebalo da ima više trenutne stope

štednje (Engel i Rogers, 2006). Efekat je najizraženiji u Gruziji, Estoniji i u manjoj meri Poljskoj, zemljama koje su imale snažnu konvergenciju dohotka.

- Rast realnog BDP-a glavnih spoljnotrgovinskih partnera, koji predstavlja dinamiku eksterne tražnje za Marokanskim izvozom, je značajna determinanta tekućeg računa. Nalaz je u skladu sa strukturom izvoza Maroka koja je nedovoljno diversifikovana, pa izvoz u samo dve zemlje, Španiju i Francusku, čini gotovo polovinu ukupnog izvoza.
- Odnosi razmene u Gruziji, Estoniji i Maroku imaju negativan uticaj na tekući račun te odbacuju Harnerger-Larsen-Metzler-ovu hipotezu i ukazuju na dominaciju efekta investicija.
- U skladu sa visokim uvozom nafte, kretanje cena nafte predstavlja najznačajniju determinantu tekućeg računa Srbije. Ocenjeni koeficijent pokazuje da rast cene nafte od 1% pogoršava bilans tekućeg računa za 0,1% BDP-a. Slično, u slučaju Poljske pogoršanje naftnog bilansa za 1 procenat BDP-a pogoršava bilans tekućeg računa za 0,09 procenata BDP-a. Činjenica da je procenjeni koeficijent u Poljskoj manji od 1 implicira da uvoz drugih dobara može da se smanji sa povećanjem cene nafte.
- U zemljama sa fiksnim kursom koje su pri tome visoko otvorene poput Maroka i Estonije povećanje otvorenosti ima negativne efekte na bilans tekućeg računa. Veličina negativnog uticaja je u skladu sa rezultatima u radu Arezki i Hasanov (2009). Izuzetak je Ukrajina u kojoj otvorenost ima pozitivan efekat na tekući račun. Sa druge strane u zemljama sa fleksibilnim kursom, Srbiji i Poljskoj, otvorenost ekonomije ima pozitivan efekat na bilans tekućeg računa što je u skladu sa nalazima studija Gruber i Kamin (2007) i Chinn i Ito (2007), mada je veličina ocene nešto viša. Ovo implicira da dalja trgovinska integracija ovih zemalja treba da ima povoljan efekat na tekući račun platnog bilansa.
- Bruto prilivi SDI u prethodnom periodu imaju pozitivan uticaj na tekući račun platnog bilansa u Poljskoj, Estoniji i naročito Maroku. Ovaj nalaz je najverovatnije posledica povoljne sektorske strukture priliva SDI (pitanje zahteva detaljniju

empirijsku analizu, koja prevazilazi predmet ove teze). Sa druge strane, usled povećanog uvoza opreme SDI su imale negativan efekat na tekući račun u Srbiji, Gruziji i Ukrajini.

- Realni efektivni devizni kurs ispoljava značajne razlike u uticaju na tekući račun zemalja sa fiksnim i fleksibilnim kursom. Dok je uticaj realne deprecijacije na poboljšanje tekućeg računa relativno sličan u Srbiji i Gruziji (realna deprecijacija od 1% poboljšava tekući račun za 0,07% BDP-a), ovaj efekat je gotovo četiri puta veći u Estoniji (-0,30) i Maroku (-0,32), zemljama sa fiksnim kursom. Uticaj realnog kursa je visok i u Ukrajini (-0,18). Ovaj nalaz ukazuje na potencijal za dodatna istraživanja (npr. primenom tehnika kvantalnih regresija u panelu).
- Makroekonomska neizvesnost je u skladu sa teorijom povećanja štednje iz predostrožnosti vodila poboljšanju tekućeg računa Srbije i Estonije. Viša globalna neizvesnost, merena prethodnom vrednošću VXO indeksa u prošlosti je imala negativan efekat na bilans tekućeg računa Poljske. Objašnjenje za ovaj, naizgled kontraintuitivan, nalaz je povezano sa dinamikom trgovine i u skorije vreme dinamikom bilansa dohotka (podkategorije bilansa tekućeg računa). Imajući u vidu stepen razvoja i veličinu domaćeg tržišta, negativni globalni šokovi teže da umanje tražnju za izvozom jače nego tražnju za uvozom. Pored toga, odlivi prihoda, koji su povezani sa repatrijacijom profita i smanjenjem zaduženosti, teže da se povećaju u periodima povećanog globalnog rizika. Politička neizvesnost merena ICRG (engl. *International Country Risk Guide*) indeksom stimulisala je štednju iz predostrožnosti u Ukrajini i vodila je poboljšanju tekućeg računa.

Na Grafikonu 2.2. prikazana je dinamika tekućeg računa posmatranih zemalja.

Posmatrajući serije tekućeg računa zemalja sa fleksibilnim kursom uočava se slično kretanje, tj. pogoršanje spoljnih pozicija u predkriznom periodu (pre 2008) i zaokret nakon toga. Iako je trend sličan, uzroci ovakve dinamike su različiti. Rastući deficit tekućeg računa u Srbiji u periodu pre krize reflektovao je u velikoj meri visok priliv stranih direktnih investicija, koji je bio praćen uvozom opreme. Uz to, rastućem deficitu doprinosili su rast cena nafte, kreditna ekspanzija i rast domaće agregatne tražnje

(meren proizvodnim jazom i pogoršanjem fiskalnog bilansa) uz gubitak konkurentnosti usled realne aprecijacije kursa. Poboljšanje nakon 2008. je u velikoj meri posledica nižeg priliva investicija, realne deprecijacije, smanjenja proizvodnog jaza i pada kreditne aktivnosti. Smanjenje spoljne neravnoteže bi bilo i veće da nije bilo rastućeg negativnog efekta fiskalne politike. Strukturni faktori su takođe uticali na kretanje tekućeg bilansa - rast relativnog dohotka doprineo je deficitu u periodu nakon 2004. dok je povećanje trgovinske otvorenosti uticalo pozitivno na poboljšanje spoljne pozicije zemlje.

Slično, kreditna ekspanzija, rast domaće tražnje (proizvodni jaz i rastući državni izdaci) uz aprecijaciju realnog kursa i rastući priliv SDI uticali su na pogoršanje tekućeg računa Gruzije. Zaokret koji je usledio kao i u slučaju Srbije bio je rezultat, realne deprecijacije, smanjenja kreditne ekspanzije uz pad priliva po osnovu stranih investicija, ali i smanjenja državnih izdataka. Gruzija je zemlja u kojoj je veliki deo deficita strukturnog karaktera. S obzirom na visoke stope rasta tokom prethodne decenije uključujući i nedavni period (prosek stope realnog rasta BDP-a u periodu 2003-2012 6,6% godišnje) konvergencija dohotka objašnjava značajan deo deficita. Sa druge strane, visok nivo neto strane aktive (preko 100% BDP-a) predstavlja ograničenje na dalje zaduživanje države i otežava finansiranje visokog spoljnog deficita.

Ciklična dinamika je dala najveći doprinos promenama u bilansu tekućeg računa Poljske u najskorijem periodu, 2007-2012. Domaća kreditna ekspanzija i snažna domaća agregatna tražnja (pozitivan proizvodni jaz) kjučno su doprineli porastu deficita (sa 3,8% u periodu od 2004-2006. na 5,6% u periodu od 2007-2009). Obrnuto, zaokret deficita tekućeg računa platnog bilansa u 2011. i u još većoj meri u 2012. je povezan sa usporavanjem ekonomije i oštrim smanjenjem kreditnog rasta. Snažna fiskalna ekspanzija 2009-2011. u proseku je imala najveći negativan efekat na bilans tekućeg računa tokom poslednje tri godine. Prosečne kontribucije svake od varijabli bilansu tekućeg računa tokom vremena pokazale su da je deo deficita povezan sa strukturalnim karakteristikama ekonomije. Stadijum ekonomskog razvoja meren relativnim prihodom tokom čitavog perioda analize je imao negativan uticaj, iako se efekat konvergencije smanjio u skorijem periodu. Analogno tome, relativna otvorenost ekonomije je negativno doprinela bilansu tekućeg računa, sugerišući relativno sporiji rast poljske trgovinske integracije u poređenju sa njenim spoljnotrgovinskim partnerima. Doprinos priliva SDI tokom pos-

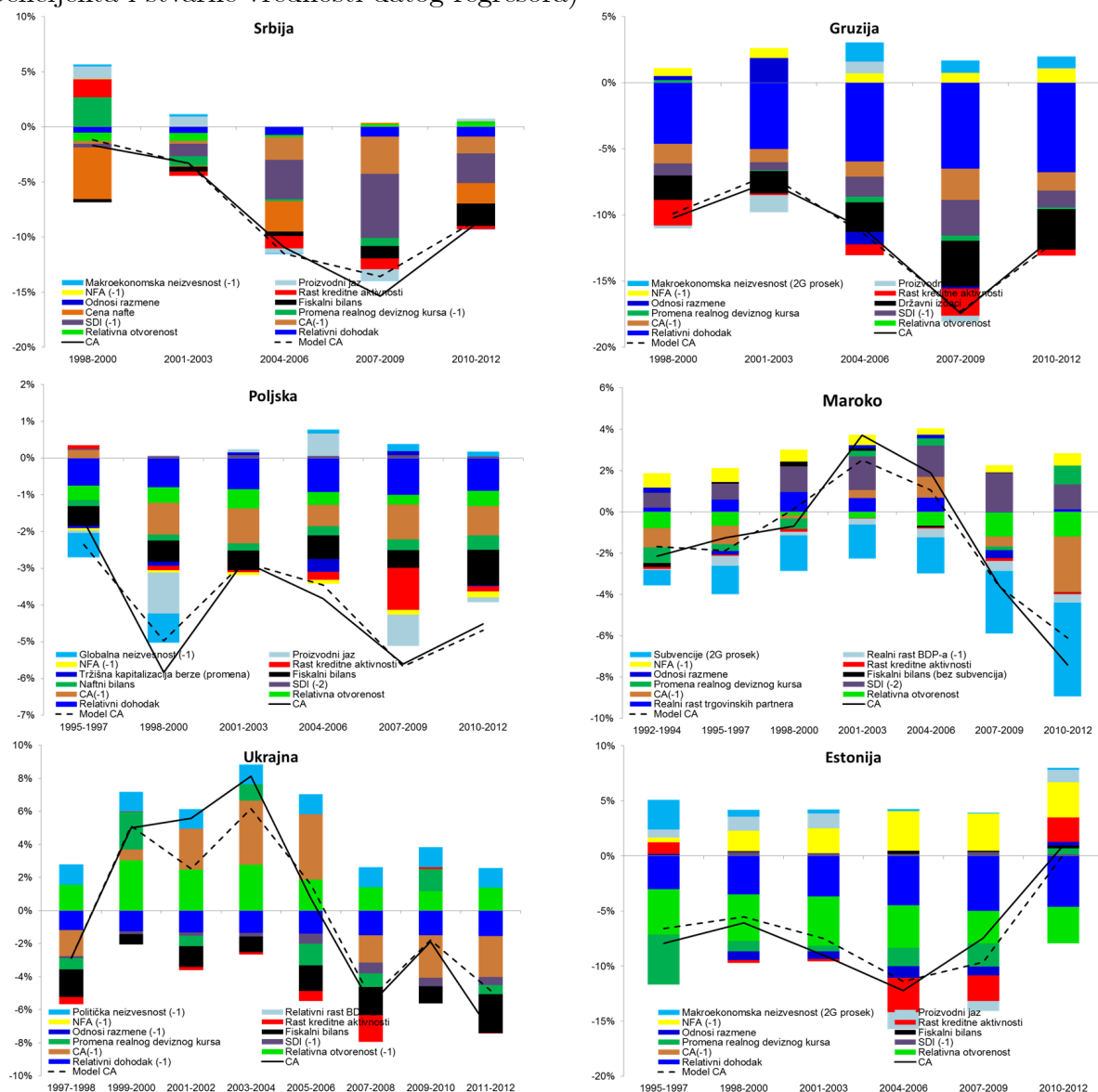
matranog perioda je pozitivan, iako veoma mali, što ukazuje na potrebu definisanja politika u smeru stimulisanja priliva SDI u izvozno orijentisanim sektorima.

U slučaju Maroka suficit koji je ova zemlja ostvarivala sredinom 2000-tih rezultat je pozitivnih efekata po osnovu rastućih priliva SDI (od čega veliki deo u sektor turizma) i rasta eksterne tražnje (merenog privrednim rastom najznačajnijih ekonomskih partnera). Rastući izdaci države za subvencionisanje uvoza nafte vodili su pogoršanju deficita tekućeg računa od 2004. (ovi izdaci su u 2012. iznosili 6,5% BDP-a, a naftni bilans -11% BDP-a). Rastu deficita je doprineo i negativan efekat povećanja otvorenosti i pogoršanje strukture priliva SDI. Dakle, najveći deo deficita Maroka je rezultat mera fiskalne politike.

Ukrajina je u periodu do 2006. ostvarivala visoke suficite tekućeg računa čemu je u velikoj meri doprinelo povećanje trgovinske otvorenosti. Rast fiskalnih izdataka, kreditna ekspanzija i aprecijacija realnog kursa preokrenuli su visok suficit u deficit tekućeg računa. Smanjenje deficita u periodu 2009-2010. usled pada kreditne aktivnosti i poboljšanja fiskalne pozicije bilo je privremeno, s obzirom da je povećanje fiskalnog deficita povećalo deficit tekućeg računa u poslednje dve godine analize. Gotovo u celom uzorku konvergencija dohotka je imala konstantan negativan uticaj na tekući bilans, dok je politička neizvesnost delovala na njegovo poboljšanje.

Deficit koji je Estonija ostvarivala pre 2008. je posledica kako cikličnih tako i strukturnih faktora. Visok nivo konvergencije dohotka i negativan efekat otvorenosti vodili su pogoršanju spoljne pozicije. Dodatno podstaknut snažnom realnom aprecijacijom valute, rastom kreditne aktivnosti i proizvodnog jaza, deficit je dostigao maksimalne vrednosti od preko -15% BDP-a u periodu 2004-2008. Snažno prilagođavanje domaće tražnje nakon izbijanja krize (evidentno iz pada kreditne aktivnosti i negativnog proizvodnog jaza) uz realnu deprecijaciju valute neposredno pre uvođenja evra (od 2009-2011) doprinelo je zaokretu tekućeg računa iz deficita u suficit u poslednjem posmatranom periodu.

Grafikon 2.2. Doprinosi kretanju tekućeg računa (doprinos je računat kao proizvod koeficijenta i stvarne vrednosti datog regresora)



2.5 Metodologija analize održivosti spoljne pozicije

Iako ne postoji univerzalno prihvaćena definicija, održivost tekućeg računa platnog bilansa (ili šire, održivost spoljne pozicije) zemlje je generalno povezana sa stabilnim stanjem u kome bilans tekućeg računa samostalno ne generiše potrebu za reakcijom ekonomskih agenata koja bi promenila njegovu putanju. Konkretnije, bilans tekućeg računa je održiv ako nastavak tekuće ekonomske politike i ponašanja privatnih agenata

neće rezultirati brzim promenama u ekonomskoj politici (kao na primer, naglim smanjenjem budžetskog deficita koje uzrokuje veliku recesiju) i/ili značajnim promenama u drugim ekonomskim varijablama, kao što su visoka deprecijacija deviznog kursa ili povećanje kamatnih stopa (Milesi-Ferreti i Razin, 1996). Kao što je očigledno iz definicije, pojam održivosti ne obezbeđuje jasne kriterijume ocene spoljne ranjivosti države, budući da inkorporira očekivanja agenata. Stoga, u nedostatku konsenzusa, metodologija koja se bavi se pitanjem održivosti tekućeg računa bilansa plaćanja razvijala se u nekoliko pravaca.

Motivisan radom Trehan i Walsh (1991) o održivosti fiskalnih deficita, veliki broj autora analizira statistička svojstva serije učešća tekućeg računa bilansa plaćanja u BDP-u. Stacionarnost ove serije implicira da važi intertemporalno budžetsko ograničenje, a postojanje jediničnog korena u seriji učešća tekućeg računa u BDP-u implicira neodrživost spoljne pozicije zemlje. Veliki broj statističkih metoda primenjen je u analizi stacionarnosti ove serije (detaljan pregled literature daje Chen, 2011).⁹ Statistički pristup održivosti spoljne pozicije ima nekoliko nedostataka. Prvo, Bohn (2007) je pokazao da odbacivanje hipoteze o održivosti zasnovano na testovima jediničnog korena ili kointegracije nije validno, jer intertemporalno budžetsko ograničenje može biti zadovoljeno iako komponente tekućeg računa bilansa plaćanja nisu kointegrisane ili deficiti nisu stacionarni. Drugo, iako bi dostupan uzorak trebalo da bude reprezentativan, u praksi dobijeni rezultati vezani su za uzorak i ne odslikavaju nužno karakteristike tekućeg računa bilansa plaćanja izvan uzorka.

Drugi pravac literature o spoljnoj održivosti koristi pristup makroekonomskih bilansa.¹⁰ Ovaj pristup primenjuje panel tehnike da oceni ravnotežne veze između tekućeg računa bilansa plaćanja i skupa makroekonomskih varijabli za veliki broj zemalja, a zatim koristi projekcije kretanja ovih varijabli kako bi izračunao buduće „norme“ za tekući račun bilansa plaćanja. Dobijene norme predstavljaju srednjoročne ravnotežne vrednosti tekućeg računa zemlje. Razlika između tekuće ili projektovane vrednosti i „norme“ predstavlja meru neravnoteže. Pristup makroekonomskih bilansa takođe ima

⁹Deo istraživanja u ovoj oblasti analizira održivost spoljne pozicije - neto strane aktive ili spoljnog duga na sličan način, testirajući stacionarnosti ovih serija.

¹⁰MMF primenjuje ovu metodologiju u analizi održivosti.

nekoliko potencijalnih ograničenja. Prvo, kao što je već pomenuto, korišćenje panel tehnika za računanje normi za pojedinačne zemlje daje neadekvatne rezultate pošto se potencijalne determinante mogu razlikovati u velikom skupu zemalja i ova heterogenost može uticati na ocene parametara koje se koriste u kalkulaciji normi za pojedinačne zemlje. Drugo, slično kao i prethodni pristup, pretpostavka je da je zemlja dostigla ravnotežno stanje u uzorku te da ustanovljene veze između makroekonomskih varijabli mogu biti korišćene za računanje normi tekućeg računa bilansa plaćanja. Dok je ova pretpostavka možda prikladna za razvijene zemlje, nije sigurno da li ona važi u skupu zemalja sa tržištem u nastajanju i zemalja u razvoju. Treće, ovaj pristup zanemaruje kapitalne dobitke i gubitke koje ostvaruju rezidenti na neto imovini u inostranstvu, a koji mogu biti značajna komponenta promene međunarodne investicione pozicije zemlje (videti npr. Gourinchas i Rey, 2007, Tille, 2008).

Treći pravac literature, koji polazi od rada Milesi-Feretti i Razin (1996) primenjuje pristup nacionalnih računa kako bi izveo nivo tekućeg računa bilansa plaćanja koji će stabilizovati spoljni dug zemlje ili neto stranu aktivu (Lane i Milesi-Feretti, 2007) na postojećem nivou, tako da je intertemporalno budžetsko ograničenje zadovoljeno. Razlika između projektovanog i stvarnog tekućeg računa bilansa plaćanja pokazuje meru neravnoteže i signal kreatorima ekonomske politike. Iako postavlja manje pretpostavki od statističkog pristupa i ovaj metod je podložen kritici. Pretpostavka da je postojeći nivo neto strane aktive ili spoljnog duga zemlje održiv je suviše jaka. Ne postoji *a priori* razlog zašto bi zemlja stabilizovala ove pokazatelje na postojećem nivou ukoliko je on visok (npr. Grčka) ili ukoliko se zemlja nalazi u fazi rasta (sustizanja razvijenih zemalja), kada bi i viši nivo bio u skladu sa perspektivama rasta. Dakle, pretpostavka od koje polazi ovaj pristup - da je zemlja dostigla ravnotežno stanje, je možda previše jaka za zemlje sa tržištem u nastajanju i zemlje u razvoju. Treće, ni ovaj pristup ne uzima u obzir kapitalne dobitke na strani aktive i obaveza međunarodne investicione pozicije zemlje koji mogu imati značajne efekte na dobijene rezultate.

Umesto upotrebe pristupa makroekonomskih neravnoteža, koji meri neravnotežu kao razliku između sadašnjeg tekućeg računa platnog bilansa i norme procenjene na bazi seta ključnih determinanti, analiza održivosti u ovom delu teze izvodi buduću putanju neto strane aktive u različitim scenarijima, imajući u vidu identifikovane uticaje makro

varijabli na tekući račun platnog bilansa i tekuće nivoe (kraj-2012) strane aktive i obaveza države. Ova metodologija (predložena u radu Cusolito i Nedeljkovic, 2013) ne nameće nikakve a priori pretpostavke o evoluciji ekonomije koje ne važe za zemlje u razvoju, već posmatra drugu stranu održivosti – tekući račun platnog bilansa može da bude održiv dokle god su stranci spremni da ga finansiraju, što je direktno povezano sa akumuliranim nivoom neto međunarodne investicione pozicije (NIIP). Osim toga, iz iskustva iz skorijih kriza, tržišne percepcije onoga što predstavlja održivi nivo NIIP (duga) može da se promeni u kratkom roku, što signalizira na značajnost fokusiranja na održivost u kratkom roku.

Analiza direktno uzima u obzir i efekte valuacije koji su povezani sa kretanjem neto međunarodne investicione pozicije, uključujući stope prinosa na aktivu i pasivu međunarodne investicione pozicije u svakoj godini (Tille, 2008). Značaj efekata valuacije najbolje ilustruje jednostavan primer. Pretpostavimo da država sa uravnoteženim trgovinskim bilansom i konstantnim BDP-om drži stranu aktivu u akcijama u iznosu do 100% BDP-a, ima obaveze po osnovu obveznica u jednakom iznosu i da na oba tipa aktive ima isti godišnji prinos od 5% BDP-a. Deficit tekućeg računa platnog bilansa od 5% BDP-a u tom slučaju ne pogoršava spoljnu poziciju ove zemlje (neto MIP). Ključ za objašnjenje je razlika u statističkom obuhvatu vrednovanja prinosa različitih tipova aktive. Dok prinos od obveznica u obliku plaćanja kamate ulazi u tekući račun platnog bilansa kao komponenta dohotka, kapitalni dobitak po osnovu akcija ne ulazi u tekući račun platnog bilansa, ali poništava kamatne izdatke u MIP. Slično tome, država koja se nalazi u fazi brzog ekonomskog rasta, zbog rasta cena akcija koji je veći u odnosu na zemlje u kojima je plasirana njena inostrana aktiva (najčešće razvijene zemlje), može da očekuje pogoršanje svoje spoljnotrgovinske pozicije veće nego što pokazuje akumulirani deficit tekućeg računa platnog bilansa. Dakle, za zemlje u razvoju efekti valuacije su najčešće negativni, pa oni predstavljaju dodatni izvor pogoršanja spoljne pozicije.

Rad koristi proceduru iz Cusolito i Nedeljkovic (2013) koja je modifikovana da uključi efekte valuacije koji nastaju usled promena deviznog kursa. Procedura se sastoji iz četiri koraka. Najpre, upotreba (i) ocenjenih koeficijenata iz analize determinanti tekućeg računa platnog bilansa i (ii) projektovanih vrednosti determinanti omogućava da se generišu projekcije bilansa tekućeg računa na kraju tekuće godine (npr. 2014, uz pret-

postavku da se uzorak podataka završava u prethodnoj godini, 2013). Zatim, korišćenjem (i) projekcija tekućeg računa platnog bilansa iz prvog koraka, (ii) nivoa međunarodne investicione aktive i pasive na kraju uzorka (2013) i (iii) projekcija relativnih kretanja tokova kapitala i (iv) pretpostavljenih stopa prinosa na strani aktive i pasive za tekuću godinu (2014) generisani su budući nivoi NIIP (za kraj 2014). Upotrebom izračunatog nivoa NIIP na kraju 2014, prethodna dva koraka se rekurzivno ponavljaju generišući buduće putanje tekućeg računa platnog bilansa i NIIP. Pri tome, neki od kalibrisanih parametara i/ili projekcije varijabli se menjaju kako bi se dobio opseg potencijalnih scenarija i procenili rizici projekcije.

Buduća putanja neto inostrane aktive se generiše upotrebom pristupa koji polazi od identiteta nacionalnih računa:

$$B_t - B_{t-1} = CA_t + KG_t + E_t$$

gde su varijable KG_t efekti valuacije, a E_t greške i propusti platnobilansne statistike. Ukoliko se varijable podele sa nominalnim BDP-om i obeleže malim slovima, jednačina akumulacije može da se zapiše na sledeći način:

$$b_t = \frac{1}{1 + g_t} b_{t-1} + ca_t + kg_t + e_t$$

gde je g_t stopa rasta nominalnog BDP-a (takođe, pravi se razlika između neto kapitalnih dobitaka od kumuliranih portfolio i stranih direktnih investicija, videti u nastavku). Pretpostavljajući da su očekivane greške i propusti i kapitalni transferi u okviru platnog bilansa jednaki 0, tako da je $e_t = 0$, metod zahteva nekoliko inputa da bi izveo scenarije:

1. Projektovanu stopu rasta nominalnog BDP-a, koja je preuzeta iz WEO baze podataka MMF-a;
2. Projekciju identifikovanih determinanti tekućeg računa platnog bilansa, gde su za definisanje relativnih varijabli, kao što su relativni dodatak i otvorenost korišćene projekcije varijabli i za druge spoljnotrgovinske partnere. Izvor podataka je takođe WEO. Za slučajeve kada projekcije nisu raspoložive, poput realnog kursa pretpostavljeni su različiti scenariji;

3. Inicijani nivo neto strane aktive, i njenih komponenti: SDI, portfolio investicija, ostalih investicija i deviznih rezervi;

4. Kapitalne dobitke po komponentama. Simulacije pretpostavljaju odsustvo kapitalnih dobitaka na deviznim rezervama s obzirom na konzervativnu strukturu ulaganja, zatim na ostalim obavezama i aktivima, s obzirom da oni ulaze direktno u tekući račun. Stoga su kapitalni dobitci, kg_t , povezani sa SDI i efektom valuacije investicionog portfolia (portfolio ulaganjima u vlasničke hartije od vrednosti), tako da važi:

$$kg_t^L = q_t^{FDI,L} \frac{FDI_{t-1}^L}{Y_t} + q_t^{Equity,L} \frac{PE_{t-1}^L}{Y_t}$$

gde su $q_t^{FDI,L}$ i $q_t^{Equity,L}$ stope prinosa SDI i portfolio ulaganja u vlasničke hartije u Srbiji, respektivno, a FDI_{t-1}^L i PE_{t-1}^L su nivoi kumuliranih priliva stranih direktnih investicija i portfolio investicija u vlasničke hartije iz prethodnog perioda, respektivno. Po uzoru na rad Tille (2008) računa se stopa prinosa na SDI. Procenjivanje prinosa na SDI-a je manje direktno od procenjivanja prinosa na vlasničke hartije od vrednosti. Budući da portfolio ulaganja u vlasnički kapital i SDI predstavljaju sličan tip investicija, može se pretpostaviti da su njihove stope kapitalnih dobitaka jednake. Tada:

$$q^{fdi} = reinv + q^{equity}$$

gde $reinv$ predstavlja reinvestiranu dobit. Ukoliko zemlja ima dugoročno održiv rast, sve aktive moraju da ostvaruju isti prinos. Dakle, ako kamatnu stopu na nominalne obveznice obeležimo sa i , a distribuirani prinos na vlasnički kapital i SDI sa $dist$, kamatna stopa se može predstaviti na sledeći način:

$$i = q^{equity} + dist = q^{fdi} + dist + reinv = q^{fdi} + dist \left[1 + \frac{reinv}{dist} \right]$$

što se može primeniti u izrazu za q^{fdi} na sledeći način:

$$q^{fdi} = q^{equity} - (i - q^{equity}) \frac{reinv}{dist}$$

$$q_t^{FDI,L} = q_t^{equity,L} - (i^L - q_t^{equity,L}) \frac{reinv}{dist}$$

gde i^L predstavlja nominalnu kamatnu stopu na državni dug, dok je $reinv/dist$ ratio reinvestiranih prema distribuiranim prinosima od SDI, za koji se može pretpostaviti vrednost 0,75 po uzoru na Tille (2008). Analogna specifikacija je primenjena na kapitalne dobitke na strani aktive upotrebom nivoa kumuliranih odliva stranih direktnih investicija i portfolio investicija u vlasničke HoV. U ovom delu je potrebno specificirati pet parametara: očekivane stope prinosa na ulaganja u vlasničke HoV u zemlji i inostranstvu, očekivane nominalne kamatne stope u zemlji i inostranstvu i ratio reinvestiranog prema distribuiranom profitu.

5. Projekcija tekućeg dela svake komponente međunarodne investicione pozicije (strane direktne investicije, portfolio investicije, drugi investicioni prilivi i odlivi i promena u zvaničnim deviznim rezervama) u datoj godini. U skladu sa modelskim projekcijama tekućeg računa platnog bilansa i projekcijom kapitalnih dobitaka i gubitaka u datoj godini, koristi se WEO projekcija relativne strukture komponenata finansijskog bilansa kako bi se projektovani tokovi alocirali na komponente aktive i pasive za datu godinu.

Na kraju, dok metodologija generiše skup mogućih ishoda za spoljnotrgovinsku poziciju države, treba naglasiti potencijalna ograničenja ovog pristupa. Prvo, u okviru portfolio aktive i pasive ne postoji razlika između ulaganja u dug i kapital, budući da se na obe kategorije primenjuju iste stope prinosa. Iako ovo očigledno pojednostavljuje analizu, isti pristup je nametnut budući da WEO podaci u finansijskom računu ne tretiraju ova dva tipa tokova odvojeno. Drugo, projekcije implicitno ne nameću povratni efekat dinamike tekućeg računa platnog bilansa na druge makroekonomske varijable u budućnosti. Inkorporiranje povratnih efekata bi zahtevalo procenu pojedinačnih funkcija reakcija za ove varijable i odvojene uslovne projekcije, što može biti predmet budućeg istraživanja.

2.6 Rezultati analize održivosti spoljne pozicije Srbije

Ovaj deo teze ima za cilj da oceni održivost spoljne pozicije Srbije. Visoki deficiti tekućeg bilansa koje je Srbija ostvarivala tokom prethodne decenije vodili su akumulaciji negativne međunarodne investicione pozicije. Problem spoljnih i fiskalnih neravnoteža predstavlja važno ekonomsko pitanje koje je naglašeno kako od strane rejting agencija, tako i

u proceduri za makroekonomske neravnoteže Evropske Komisije. Iako su kriza i izvozno orijentisane investicije u poslednjih nekoliko godina uticale na smanjenje spoljne neravnoteže, problem spoljne održivosti je naglašen rastom fiskalnog deficita koji je, kao što je navedeno u prethodnom pododeljku, u velikoj meri doprinio spoljnom deficitu nakon 2008. Vlada je nedavno postigla dogovor sa MMF-om sa ciljem da konsoliduje javne finansije i zaustavi rast javnog duga. Mere konsolidacije bi trebalo da smanje rizike koji su povezani sa fiskalnim neravnotežama, ali pitanje njihovih efekata na održivost spoljne pozicije i dalje ostaje otvoreno. Stoga, ovaj deo teze meri uticaj fiskalnih prilagođavanja na kretanje bilansa tekućeg računa i neto međunarodne investicione pozicije (NIIP) u srednjem roku. Nakon izvođenja osnovnog scenarija i diskusije njegovih implikacija, analizirani su rizici budućeg kretanja spoljne pozicije, tj. šta bi se desilo sa budućom putanjom bilansa tekućeg računa i NIIP ako bi ključne determinante nastavile da se kreću u skladu sa postojećim trendom (projekcijama) ili ukoliko bi se one pogoršale. Na kraju, ovaj deo teze simulira uticaj alternativnih fiskalnih mera na buduće dinamike tekućeg računa i NIIP.

Nadovezujući se na rezultate iz prethodnog dela u kome su ocenjene determinante spoljnog bilansa, ovaj deo teze prikazuje rezultate simulacija spoljne pozicije Srbije u različitim scenarijima i analizira moguće ishode. Kako bi se projektovala srednjoročna putanja tekućeg računa i NIIP, kombinuju se projekcije determinanti tekućeg računa sa ocenjenim uticajima svake od njih na bilans tekućeg računa i pretpostavkama koje određuju veličinu efekata valuacije na aktivni i obavezama međunarodne investicione pozicije.

Prema podacima o strukturi međunarodne investicione pozicije, koje objavljuje Narodna banka Srbije, na kraju 2013. portfolio investicije u vlasničke hartije od vrednosti i SDI činili su 47,3% ukupnih obaveza u međunarodnoj investicionoj poziciji Srbije. To ukazuje na značaj uzimanja u obzir kompozicije neto spoljne pozicije i razlika u prinosima prilikom njene evaluacije.

Skup scenarija je postavljen na osnovu različitih projekcija za: 1) varijable pod uticajem kreatora ekonomske politike u zemlji (kreditni rast i fiskalni bilans), 2) identifikovanim srednjoročnim determinantama (realni devizni kurs) 3) identifikovanim kratkoročnim determinantama (proizvodni jaz) 4) globalnim determinantama (cena nafte). Projekcije

za ostale varijable su formirane na sledeći način: 1) otvorenost, SDI, i relativni dohodak preuzeti su iz baze MMF-a (WEO, za oktobar 2014). 2) Makroekonomska neizvesnost je formirana kao prva glavna komponenta nezaposlenosti, inflacije i VIX-a. Podaci za dve serije korišćene u konstrukciji preuzeti su iz WEO baze MMF-a, a za VIX je korišćena pretpostavka o postepenom rastu u skladu sa očekivanim promenama u ekonomskom ciklusu i monetarnoj politici u razvijenim zemljama. Uz to, u simulacijama NFA korišćene su dodatne pretpostavke koje se odnose na:

Rast nominalnog BDP-a za period 2014-2019 preuzet je iz WEO baze podataka MMF-a. Uzimanje u obzir nominalnog rasta BDP uvažava činjenicu da zemlja još uvek nije dostigla ravnotežno stanje, a time i konstantnu stopu rasta nominalnog BDP-a.¹¹

Početni (kraj 2013.) nivo svake komponente preuzet je iz podataka o međunarodnoj investicionoj poziciji NBS.

Projektovani bilans kapitalnog računa i projektovane greške i propusti preuzeti su iz baze MMF-a i oduzeti od simuliranog tekućeg računa kako bi se dobila preciznija ocena finansijskog računa platnog bilansa.

Pretpostavljeno je odsustvo kapitalnih dobitaka (gubitaka) na deviznim rezervama, obavezama i aktivima po osnovu ostalih investicija (obuhvataju kredite banaka i preduzeća) i portfolio dug, s obzirom da oni ulaze direktno u tekući račun. Imajući u vidu prosečni prinos u periodu od poslednje tri godine na indeks S&P za zemlje u nastajanju i prinos u razvijenim zemljama, pretpostavka je da će stopa rasta cena portfolio investicija u vlasničke hartije od vrednosti iznositi 4,4% i 3,0%, respektivno. Pretpostavljena kamatna stopa na strani obaveza je 6,5% a na strani aktive 3,0% u skladu sa prinosima na dugoročne državne obveznice Srbije i razvijenih zemalja. Po uzoru na rad Tille (2008) pretpostavljeno je da je 75% dobiti po osnovu SDI reinvestirano, što je u skladu sa podacima o odlivu dohotka.

Kako bi se procenio smer i veličina uticaja svake od varijabli, prvo je sprovedena analiza različitih scenarija za pojedinačne varijable uz zadržavanje ostalih varijabli na vrednostima iz osnovnog scenarija.

¹¹ Prema podacima MMF-a očekivani nominalni rast BDP-a će iznositi 0,2% u 2014, 2,2% u 2015, 5,7% u 2016, 6,2% u 2017. i 7,6% u 2018. i 2019.

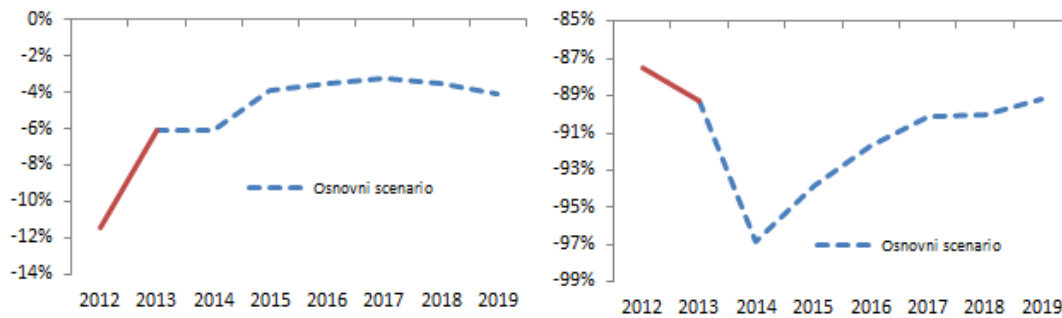
2.6.1 Osnovni fiskalni scenario i uticaj spoljnih šokova

Na početku, predstavljene su pretpostavke i projekcije deficita tekućeg računa i NIIP u osnovnom scenariju. Budući da je jedan od glavnih ciljeva rada da sagleda implikacije fiskalnog prilagođavanja na održivost spoljne pozicije, pretpostavljeno je postepeno smanjenje fiskalnog deficita sa 7,9% BDP-a u 2014. na 2,9% BDP-a u 2019. u skladu sa scenarijom prilagođavanja MMF-a (pogledati Tabelu 2.4. ispod). Srbija je zemlja sa najnižim prosečnim stopama rasta BDP-a u regionu u post-kriznom periodu (2009-2013). Kratki ekonomski ciklusi u ovom periodu praćeni su niskom prosečnom godišnjom stopom rasta BDP-a od 0,1%. Kratkoročni izgledi za rast su takođe slabi. Prema projekcijama MMF-a u 2014. i 2015. se očekuje da će BDP ostvariti pad od -2% i -0.5%, respektivno usled jednokratnog negativnog uticaja pada proizvodnje energije i mera fiskalne konsolidacije. U skladu sa MMF-ovim projekcijama, osnovni scenario pretpostavlja da će rast BDP-a početi da ubrzava od 2016. (1,5%) i da će dostići 3,5% do 2019. Koristeći ove stope rasta (preuzete iz MMF-ovog scenarija prilagođavanja), upotrebom Hodrick-Prescott filtera izračunat je proizvodni jaz u periodu od 2000-2019. Osnovni scenario pretpostavlja zatvaranje negativnog jaza do 2018. Slično kao kod drugih zemalja centralne i istočne Evrope (CIE), i u Srbiji predkrizni period je obeležila snažna kreditna ekspanzija. Ipak, negativan ekonomski ciklus, visok nivo nenaplativih zajmova i razduživanje banaka prema maticama doprinelo je padu kreditne aktivnosti tokom protekle godine. Stoga, u skladu sa očekivanim ekonomskim oporavkom, bazni scenario pretpostavlja postepen oporavak nominalnog kreditnog rasta od -5% u 2014, -2% u 2015, 4% u 2016, 6% u 2017. i rast od 8% nakon toga. Nakon umerene deprecijacije u 2014, očekuje se da će realni devizni kurs aprecirati po 1% svake godine u skladu sa očekivanom konvergencijom cena. Na kraju, projekcije MMF-a za cene sirovina su korišćene da bi se definisala dinamika cena nafte. Scenario implicira da će cena nafte nakon oštrog pada u 2014. (ispod 70\$ po barelu) fluktuirati oko tog nivoa.

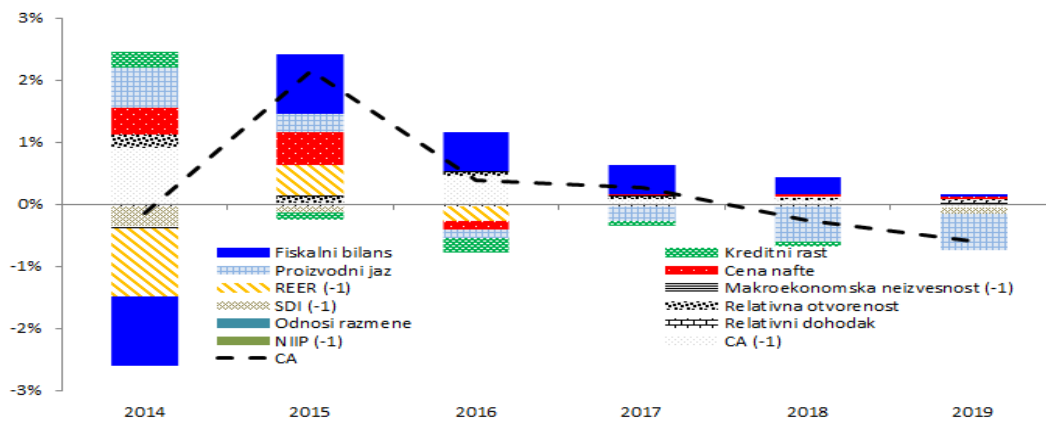
Generalno, rezultati iz osnovnog scenarija pokazuju (Grafikon 2.3) da će se deficit tekućeg računa smanjiti 4% BDP-a i da će se NIIP stabilizovati blizu nivoa na kom se nalazio 2013. u srednjem roku, ukoliko fiskalna konsolidacija bude sprovedena. Dinamika spoljne pozicije (Grafikon 2.4) ukazuje da je fiskalno prilagođavanje glavni pokretač po-

boljšanja tekućeg računa. Smanjenje fiskalnog deficita zajedno sa produženim periodom niskih globalnih cena sirovina (nafte) doprineće padu deficita tekućeg računa koji će fluktuirati oko nivoa od 3,5% BDP-a tokom perioda 2015-2018. Kada oslabe pozitivni fiskalni efekti (deficit se stabilizuje na nivou od oko 3% BDP-a), očekivani oporavak domaće tražnje (pozitivni proizvodni jaz, rast kreditne aktivnosti i stranih direktnih investicija) će doprineti rastu deficita tekućeg računa bilansa plaćanja koji će iznositi 4% BDP-a u 2019. Nakon dostizanja svog minimuma u 2014, NIIP će se do 2017. poboljšati do svog početnog nivoa (sa kraja 2013). Preokret NIIP-a će se desiti uprkos budućim deficitima tekućeg računa i kapitalnim gubicima, budući da će njihovi negativni efekti biti poništeni visokim stopama rasta nominalnog BDP-a.

Analiza pokazuje da fiskalna konsolidacija može da smanji deficit tekućeg računa i stabilizuje spoljnu poziciju blizu nivoa na kome se trenutno nalazi. Ipak, njen uspeh u tome zavisi od uticaja spoljnih šokova. Kako bi ispitali njihov značaj, u nastavku je analiziran uticaj koji šokovi u drugim varijablama imaju na spoljne ravnoteže u scenariju sa fiskalnom konsolidacijom. Kako bi se procenila veličina uticaja svake od varijabli, analiza je sprovedena tako što su simulirani različiti scenariji za jednu varijablu dok su ostale varijable zadržavane na svojim vrednostima iz osnovnog scenarija. Iz ovoga postaje evidentan jedan od osnovnih nedostataka predložene metodologije koji može biti predmet budućeg istraživanja. Analiza zanemaruje potencijalne interakcije između varijable za koju se razmatraju alternativni scenariji i ostalih identifikovanih determinanti. Na primer, vrlo je verovatno da će se fiskalni bilans razlikovati u zavisnosti od kretanja ekonomskog rasta u alternativnim scenarijima. Imajući u vidu pomenuta ograničenja i njihov značaj za nalaze analize, ovaj deo teze nastavlja sa ocenom održivosti spoljne pozicije. Prvo su prikazani alternativni scenariji za kreditni rast, varijablu koja je pod uticajem kreatora ekonomske politike. Nakon toga, analizirani su uticaji šokova u kratkoročnim i srednjoročnim determinantama spoljnog bilansa - ekonomskom rastu i realnom efektivnom deviznom kursu. Na kraju, analiziran je uticaj šokova u svetskim cenama nafte.



Grafikon 2.3. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno)
- osnovni scenario

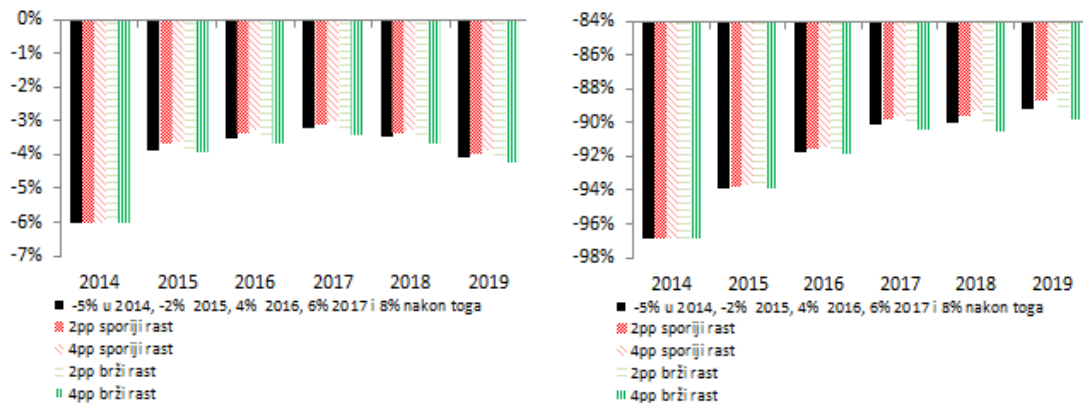


Grafikon 2.4. Doprinosi promjenama bilansa tekućeg računa u osnovnom scenariju (u % BDP-a)

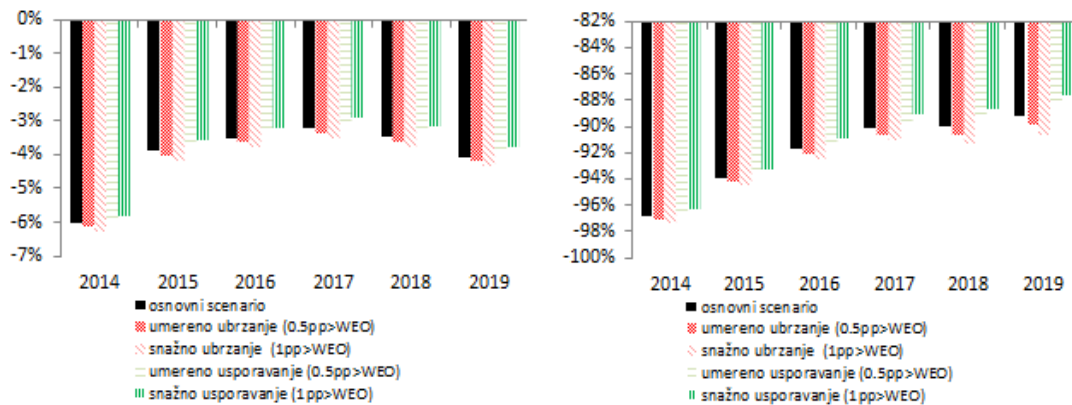
Prema hipotezi o permanentnom dohotku, agenti žele da izbegnu smanjenje potrošnje kada se suočavaju sa privremenim padom dohotka. Zbog toga, ukoliko se pad dohotka usled fiskalne konsolidacije percipira kao privremeni, agenti će pokušati da pozajmljivanjem održe postojeći nivo potrošnje. S druge strane, ako se pad percipira kao trajan, agenti će se prilagoditi novom, nižem nivou potrošnje, a povećana neizvesnost u pogledu budućih prihoda će uticati i na smanjenje zaduživanja. Kako bi bila uvažena neizvesnost u pogledu odgovora agenata na fiskalne mere analiziran je uticaj alternativnih kreditnih scenarija na spoljni bilans. Osim osnovnog scenarija, Grafikon 2.5 pokazuje uticaj četiri alternativna scenarija koji pretpostavljaju nešto niži i viši kreditni rast (za 2pp i 4pp u oba slučaja). Rezultati ukazuju na relativno skroman uticaj kreditne aktivnosti na budući bilans tekućeg računa i NIIP. Poređenje scenarija sa najvećom kreditnom

ekspanzijom i onog sa najnižim nivoima rasta ukazuje da kumulativne razlike u bilansu tekućeg računa iznose 1,7% BDP-a tokom narednih šest godina (u 2019. razlika između NIIP-a u osnovnom scenariju i onog sa 4pp višim kreditnim rastom iznosi svega 0,7% BDP-a). Imajući u vidu ograničavajuće faktore, malo je verovatno da će kreditna ekspanzija biti veća od pretpostavljene. To implicira da pozitivni efekti fiskalne konsolidacije neće biti značajno poništeni promenama u kreditnoj aktivnosti.

Projektovani efekti ekonomske aktivnosti (proizvodni jaz) na spoljnu poziciju su veliki (Grafikon 2.6). Razlika u proizvodnom jazu od 2pp između najboljeg i najlošijeg scenarija rasta ukazuje na kumulativnu razliku od 3,4% BDP-a tokom perioda od 2014-2019 (3,1% BDP-a u pogledu NIIP na kraju 2019). Ali, koliko je verovatno da će rast biti brži nego u osnovnom scenariju? Iako su kratkoročni izgledi slabi, viši rast može da bude prouzrokovao povećanjem investicija u infrastrukturne projekte ili višim prilivom stranih direktnih investicija. Prema procenama MMF-a, nakon 2018. rast BDP-a će u velikoj meri biti uzrokovan potrošnjom koja će uticati na povećanje spoljnih neravnoteža. Ipak, čak i u slučaju da rast od 2015. bude 1pp godišnje brži od onog u osnovnom scenariju malo je verovatno da će spoljna održivost zemlje biti narušena, budući da je čak i u najgorem scenariju projektovano da će bilans tekućeg računa ostati iznad -4,5% BDP-a, a NIIP iznad -91% BDP-a. Ipak, analiza nije razmatrala ni efekte snažnih negativnih šokova u kretanju BDP-a, do kojih bi moglo doći npr. usled nepovoljnog razvoja događaja u zoni evra ili potrebe za snažnijom fiskalnom konsolidacijom. Umereno usporavanje BDP-a od 1pp godišnje vodilo bi smanjenju negativne spoljne pozicije na 88% BDP-a.



Grafikon 2.5. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno) - uticaj buduće kreditne aktivnosti

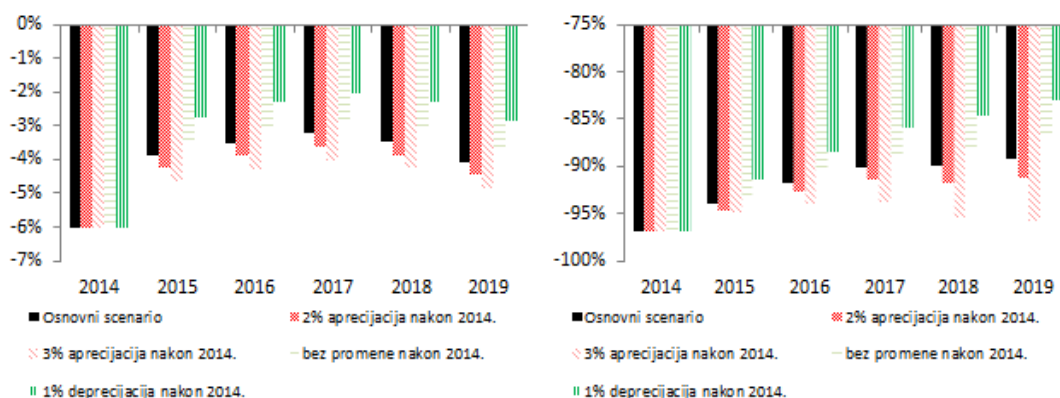


Grafikon 2.6. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno) - uticaj budućeg proizvodnog jaza

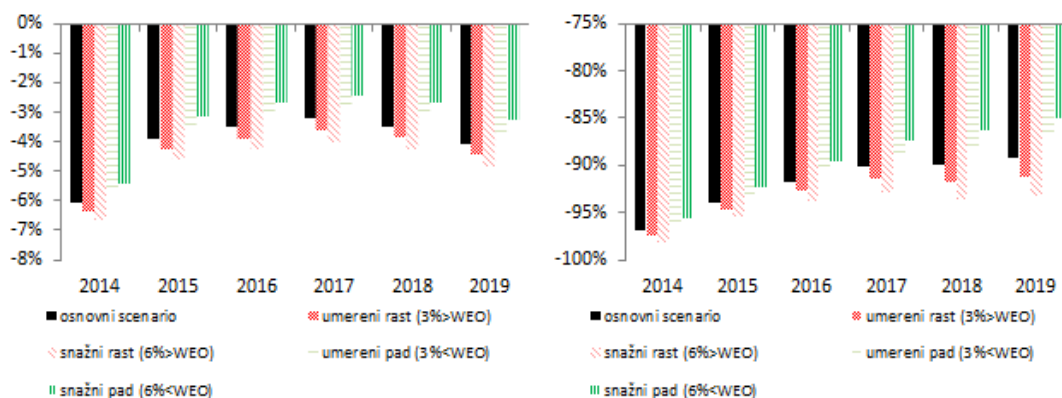
Kanal spoljnog prilagođavanja realnog deviznog kursa dobro funkcioniše (Grafikon 2.7). Poređenje uticaja različitih scenarija realnog deviznog kursa, kako na bilans tekućeg računa tako i na NIIP, pokazuje njegovu značajnu ulogu i sugerise da povećana fleksibilnost deviznog kursa može da olakša spoljno prilagođavanje. Veliki doprinos dinamici tekućeg računa i NIIP je u skladu sa postojećim dokazima da politika deviznog kursa ima snažnu ulogu u zemljama CIE (videti npr. Becker et al, 2010). Čak i umerena deprecijacija može da ima snažan uticaj na tekući račun. Razlika u uticaju između osnovnog scenarija (umerena aprecijacija od 1% godišnje) i scenarija umerene deprecijacije (1% godišnje) dostiže 1,2 procentna poena kada je u pitanju deficit tekućeg računa i oko 6,2 procentna poena poboljšanja kod NIIP. Velike razlike između pojedinih scenari-

ija, posebno onih sa snažnim deprecijacijskim i aprecijacijskim pritiscima, sugerišu da povećana fleksibilnost deviznog kursa može da prati fiskalne i strukturne mere koje za cilj imaju postizanje održive spoljne pozicije, posebno ako se zemlja suočava sa negativnim spoljnim šokovima.

Analiza osetljivosti na promene u cenama nafte pokazuje da globalni šokovi mogu da imaju veliki negativni uticaj na kretanje buduće spoljne pozicije. Negativni naftni bilans (-5,6 BDP-a u 2013) i visok standardizovani uticaj cena nafte na tekući račun koji je prethodno diskutovan, naglašavaju značaj cena nafte za kretanje spoljne pozicije Srbije. Kako bi se analizirao uticaj šokova cena nafte na spoljnu poziciju, osim osnovnog, razmatran je uticaj i četiri dodatna scenarija – dva sa rastom i dva sa padom cena nafte. Čak i umeren pad cena nafte (blizu 3% godišnje) može da dovede do NIIP koja je u 2019. za 4% BDP-a niža u poređenju sa osnovnim scenarijom (Grafikon 2.8). Ako se trend opadajućih cena nafte nastavi u srednjem roku, bilans tekućeg računa Srbije mogao bi da se poboljša i iznad -3% BDP-a. Ipak, negativni trendovi cena nafte mogli bi da imaju snažan uticaj na povećanje spoljne neravnoteže. Tačnije, ako cene nafte krenu da rastu npr. kada se globalni ekonomski rast ubrza (scenario snažnog rasta pretpostavlja godišnji rast cene nafte od 5,9% do 2019) bilans tekućeg računa bi se pogoršao na oko -5% BDP-a dok bi NIIP prešao nivo od -93% BDP-a.



Grafikon 2.7. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno)
- uticaj budućeg realnog deviznog kursa



Grafikon 2.8. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno)
- uticaj cena nafte

2.6.2 Uticaj fiskalne politike – alternativni scenariji

Kao što je pokazala analiza u prethodnim pododeljcima ovog dela teze, spoljni šokovi, posebno u globalnim cenama nafte i realnom kursu, mogu da imaju značajne negativne efekte na spoljnu poziciju. Analiza je takođe pokazala da je fiskalna politika, odnosno postepeno smanjenje fiskalne neravnoteže, najznačajniji pokretač smanjenja deficita tekućeg računa i poboljšanja NIIP. Međutim, uspeh očekivanog fiskalnog prilagođavanja se u velikoj meri zasniva na implementaciji strukturnih reformi, budući da samo mali deo neophodnog smanjenja potrošnje dolazi od predviđenog smanjenja plata, penzija i subvencija (direktne mere). Nedostatak posvećenosti, neuspeh reformi i/ili odlaganje budućih smanjenja javne potrošnje zbog socijalnih pritisaka, na primer, mogu da gurnu fiskalni bilans iznad onog koji je predviđen programom prilagođavanja i koji je korišćen u osnovnom scenariju.

Kako bi se procenili rizici spoljne pozicije koji proizilaze iz nedosledne primene mera fiskalnog prilagođavanja, u ovom delu rada analizira se uticaj alternativnih putanja fiskalnog deficita tokom sledećih šest godina. Osim osnovnog scenarija koji je preuzet iz programa MMF-a za Srbiju, analizirana su četiri alternativna scenarija fiskalnog prilagođavanja (videti Tabelu 2.4). Najlošiji scenario pretpostavlja da će Vlada uspeti da smanji deficit u 2015. za samo 0,9pp, što je pretpostavljeni efekat direktnih mera (smanjenja penzija i zarada u javnom sektoru). U 2016. i narednim godinama pretpostavljeno

je godišnje prilagođavanje koje će iznositi 1,0pp i 0,5pp, respektivno. Drugi i treći scenario pretpostavlja deficit koji su za 1,0pp, odnosno 0,5pp godišnje viši u odnosu na osnovni scenario. Konačno, najbolji scenario pretpostavlja jaču konsolidaciju. Preciznije, ova alternativa pretpostavlja da će fiskalni deficit biti na nivou iz osnovnog scenarija u 2015, da bi prilagođavanje bilo 0,5pp veće do kraja perioda simulacije. Ovo bi moglo da se ostvari samo ako Vlada uspešno sprovede strukturne reforme u vezi sa javnim preduzećima i bude spremna da sprovede dodatna smanjenja plata i penzija.

Tabela 2.4. Fiskalni bilans kao udeo BDP-a u alternativnim scenarijima

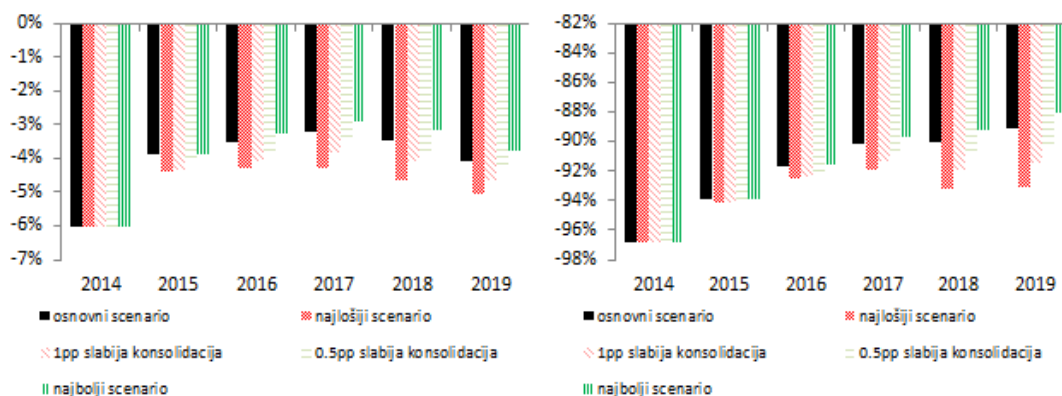
Scenario	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Osnovni	-0,056	-0,079	-0,059	-0,046	-0,036	-0,030	-0,029
Najlošiji	-0,056	-0,079	-0,070	-0,060	-0,055	-0,050	-0,045
Ekspanzija 1pp	-0,056	-0,079	-0,069	-0,056	-0,046	-0,040	-0,039
Ekspanzija 0.5pp	-0,056	-0,079	-0,064	-0,051	-0,041	-0,035	-0,034
Najbolji	-0,056	-0,079	-0,059	-0,041	-0,031	-0,025	-0,024

Izvor: MMF i pretpostavke autora.

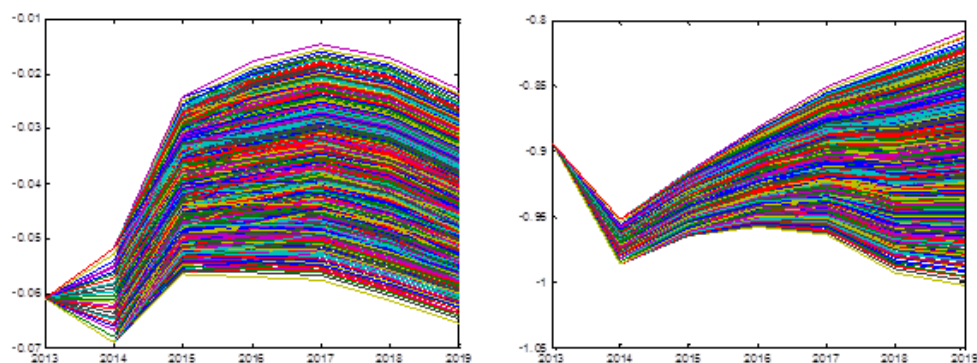
Grafikon 2.9 pokazuje projektovane deficite tekućeg računa i NIIP-a respektivno, pod različitim fiskalnim scenarijima. Izostanak najavljenog fiskalnog prilagođavanja, što je predviđeno u prva tri scenarija, doveo bi do pogoršanja deficita tekućeg računa i do daljeg akumuliranja obaveza prema inostranstvu. Razlika između osnovnog i najlošijeg scenarija (videti Tabelu 2.4) ukazuje na povećanje deficita tekućeg računa od oko 1,0pp godišnje i na pogoršanje NIIP-a u 2019. (od 4% BDP-a). Druga dva scenarija sa nepotpunom primenom mera štednje takođe ističu njen značaj. Čak i umereniji scenario (0,5pp niže fiskalno prilagođavanje u odnosu na osnovni scenario) bi do 2019. doveo do nezanemarljive kumulativne razlike od 1,4% BDP-a u tekućem računu, i 1,2% BDP-a u NIIP-u. Ali, kolika je verovatnoća da fiskalni deficit bude veći od pretpostavljenog? Budući da se očekuje da će fiskalni prihodi (u % BPD-a) da se smanje u srednjem roku, kako bi se postiglo fiskalno prilagođavanje koje je analizirano u osnovnom scenariju, Vlada bi morala da smanji izdatke za potrošnju, posebno masu zarada, penzija i subvencija. To bi moglo da pokrene socijalne pritiske i da dovede do odlaganja potrebnog prilagođavanja. Sporiji tempo prilagođavanja bi lako mogao da gurne fiskalnu ravnotežu na putanju koja je analizirana u jednom od alternativnih scenarija. Sa druge strane,

u slučaju snažnijeg fiskalnog prilagođavanja deficit tekućeg računa bi iznosio oko 3% BDP-a, dok bi NIIP do 2019. bio smanjen na -88% BDP-a.

Generalno, rezultati ukazuju da uspješna fiskalna konsolidacija može da stabilizuje spoljnu poziciju na njenom trenutnom nivou. Ako bi bila praćena realnom deprecijacijom i daljim padom cena nafte, mogla bi da rezultira deficitom tekućeg računa koji je iznad 2% BDP-a (pogledati Grafikon 2.10). Ali, negativni šokovi u drugim ključnim determinantama tekućeg računa mogli bi da ublaže pozitivne efekte konsolidacije. Ako ovi šokovi budu praćeni izostankom predviđenog fiskalnog prilagođavanja, oni lako mogu da postave spoljnu poziciju na neodrživu putanju – najlošiji scenario implicira da će u slučaju snažnijeg ekonomskog rasta, aprecijacije realnog kursa, porasta cene nafte i sporijeg tempa fiskalne konsolidacije bilans tekućeg računa i NIIP preći 6% i 100% BDP-a, respektivno.



Grafikon 2.9. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno)
- uticaj budućeg fiskalnog bilansa



Grafikon 2.10. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno) - svi scenariji

2.6.3 Rezultati odabranih scenarija

Prethodni pododeljak se bavio simulacijama uticaja šokova u jednoj od identifikovanih determinanti tekućeg računa platnog bilansa na buduću putanju spoljne pozicije (tekućeg računa i NIIP). Nakon toga, prezentovan je uticaj velikog broja alternativnih scenarija na putanju spoljne pozicije (Grafikon 2.10). Iako koristan sa aspekta sagledavanja rizika spoljne pozicije, veliki broj scenarija je teško povezati sa vrednostima ključnih determinanti. Zbog toga, ovaj pododeljak predstavlja simulacije tekućeg računa i NIIP u situacijama kada više ključnih determinanti istovremeno uzima različite vrednosti u odnosu na osnovni scenario. Konkretno, rezultati tri alternativna scenarija koji podrazumevaju (videti Tabelu 2.5): povoljna globalna kretanja („benign world”), negativna globalna kretanja („adverse world”) i negativna kretanja usled mera ekonomske politike („policy push”) poređeni su sa osnovnim scenarijom.

Povoljna globalna kretanja. U meri u kojoj pad cene nafte u 2014. i početkom 2015. odražava dejstvo strukturnih faktora moguće je da cene nafte ostanu trajno na niskom nivou. Ukoliko takav trend bude praćen usporenijim ekonomskim rastom zemalja uvoznica nafte i daljom aprecijacijom američkog dolara, nije teško zamisliti situaciju u kojoj dolazi do daljeg pada cena nafte. Sa druge strane oporavak zone evra, iz koje dolazi najveći deo SDI investicija, te najavljene privatizacije kompanija koje su u državnom vlasništvu, mogli bi da dovedu do povećanja priliva SDI za oko 1% BDP-a godišnje.

Uz to, povoljnija ekonomska kretanja u zoni evra i Rusiji, glavnim trgovinskim partnerima Srbije, mogla bi da dovedu do bržeg rasta izvoza i na taj način povećanja trgovinske otvorenosti, što bi delovalo povoljno na smanjenje spoljne neravnoteže. Sa druge strane, to bi rezultiralo povećanim aprecijacijskim pritiscima koji bi delovali u suprotnom smeru.

Nepovoljna globalna kretanja. Ubrzanje svetskog rasta u narednom periodu i deprecijacija dolara mogli bi da dovedu do rasta cene nafte. Zbog toga, scenario sa nepovoljnim globalnim kretanjima pretpostavlja da će cena nafte do 2019. dostići 87,8 USD/bbl. Sporiji ekonomski oporavak zone evra uz dalju stagnaciju Rusije i deprecijaciju rublje negativno bi se odrazili na priliv SDI i rast relativne otvorenosti Srbije. Stoga, scenario sa nepovoljnim kretanjima pretpostavlja pad SDI i relativne otvorenosti (izvoza) od 1% BDP godišnje. Ovakva kretanja bi delovala u pravcu povećanja deprecijacijskih pritisaka, pa ovaj scenario predviđa deprecijaciju od 1% u odnosu na osnovni scenario.

Scenario pogoršanja spoljne pozicije usled mera ekonomske politike podrazumeva spoljne uslove koji su nepromenjeni u odnosu na osnovni scenario i simulira efekte rasta budžetskog deficita (0,5% BDP-a) usled povećanja infrastrukturnih investicija države i posledično bržeg rasta ekonomske aktivnosti. Rastuća domaća tražnja daje podsticaj kreditnoj aktivnosti, koja raste 4% brže u odnosu na osnovni scenario. Povećanje državnih investicija pozitivno utiče na priliv SDI koje se povećavaju za 0,5% BDP-a godišnje. Sve ovo deluje pozitivno na budući rast izvoza, pa se otvorenost nakon 2016. povećava 1% BDP-a godišnje.

U scenariju koji pretpostavlja povoljna globalna kretanja (Grafikon 2.11), bilans tekućeg računa je u 2015. nešto lošiji od osnovnog scenarija (0,6% BDP-a) usled realne aprecijacije valute i rasta SDI koje generišu dodatni uvoz opreme. Nakon 2015. pad cena nafte i povećanje otvorenosti deluju na smanjenje deficita tekućeg računa koji se od 2017. kreće ispod 3% BDP-a. Niži deficit tekućeg računa automatski vodi manjoj akumulaciji spoljnih obaveza (NIIP). U ovom scenariju neto međunarodna investiciona pozicija je oko 3% BDP-a niža u odnosu na osnovni scenario.

Tabela 2.5. Pretpostavke u alternativnim scenarijima (u odnosu na osnovni scenario)

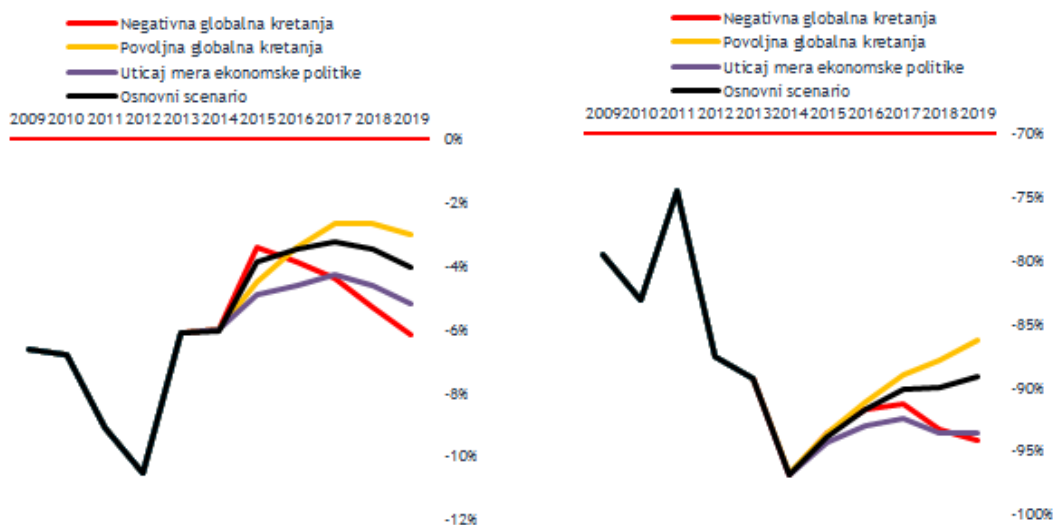
Varijabla	+ globalna kretanja	- globalna kretanja	Mere ek. politike
Cena nafte	pad ¹²	brzi rast ¹³	-
SDI	+1% BDP	-1% BDP	+0.5% BDP
Relat. otvorenost	+1% BDP	-1% BDP	+1% BDP od 2016.
REER	+ 1% aprecijacija	+1% deprecijacija	-
Proizvodni jaz	-	-	+ 1% godišnje
Rast kredita	-	-	+4% godišnje
Fiskalni bilans	-	-	-0.5% godišnje

U scenariju koji pretpostavlja negativna globalna kretanja (Grafikon 2.11), deficit tekućeg računa raste znatno brže nego u osnovnom scenariju. Iako realna deprecijacija i pad SDI deluju u pravcu smanjenja deficita, rast cena nafte i smanjenje relativne otvorenosti (izvoza) utiču na povećanje spoljnih neravnoteža - deficit dostiže 6,2% BDP-a u 2019, a NIIP -94,3% BDP-a. To još jednom pokazuje da je tekući bilans veoma osetljiv na kretanje cena nafte. Ipak, važno je istaći da uticaj negativnih spoljnih šokova u ovom scenariju može biti ublažen realnom deprecijacijom valute (uz pretpostavku dosledne fiskalne konsolidacije, s obzirom da je na njoj baziran osnovni scenario).

Na kraju, u scenariju u kome država koristi mere ekonomske politike (Grafikon 2.11) kako bi stimulisala investicije i ekonomski rast, tekući račun se pogoršava usled veće agregatne tražnje (većeg fiskalnog deficita, proizvodnog jaza i kreditnog rasta) i SDI koji generišu rast uvoza. U ovom scenariju u 2019. NIIP je 4,5% BDP-a ispod svog nivoa u osnovnom scenariju, a deficit tekućeg računa dostiže 5,2% BDP-a. Važno je istaći da bi u ovom scenariju efekti rastućih SDI i relativne otvorenosti mogli da donesu pozitivno prilagođavanje izvan horizonta predviđanja razmatranog u ovoj analizi. Takođe, struktura investitora koji finansiraju veći deficit i negativniju neto investicionu poziciju zemlje bi u ovom slučaju bila drugačija od prethodnog scenarija, s obzirom da bi infrastrukturne investicije poboljšale uslove poslovanja (te i očekivane prinose) i stimulisale prilive SDI.

¹² Pad cena nafte do 60 USD/bbl u 2019 (65 USD/bbl u 2016, 63 USD/bbl u 2017, 61 USD/bbl u 2018).

¹³ Povećanje cena nafte u odnosu na 2015. po stopama od 12,9% u 2016, 5,4% u 2017, 3,7% u 2018. i 1,9% u 2019. u skladu sa projekcijom MMF-a iz maja 2015. godine.



Grafikon 2.11. Tekući račun (levo) i međunarodna investiciona pozicija (desno) - odabrani scenariji

2.7 Zaključak

U ovom delu teze analizirane su determinante tekućeg računa platnog bilansa zemalja sa fleksibilnim kursom – Poljske, Gruzije i Srbije i fiksnim kursom – Maroka, Ukrajine i Estonije tokom poslednje dve decenije. Upotrebom tehnika modelskog uprosečavanja analiza je sprovedena na godišnjim podacima individualnih zemalja. U analiziranom periodu, ocenjena serija tekućeg računa dobro prati njegova stvarna kretanja u svih šest zemalja, a pronađena je velika heterogenost među njima u pogledu smera i veličine uticaja potencijalnih determinanti.

Analiza je pokazala da se determinante razlikuju među zemljama u pogledu veličine i smera uticaja. To u velikoj meri ukazuje na nedostatak u literaturi standardnih panel tehnika za ocenu održivosti spoljnih pozicija. Ipak, izdvajaju se i regularnosti u uticaju pojedinih determinanti među zemljama sa različitim režimom deviznog kursa. Konkretno, povećanje otvorenosti ima negativne efekte u zemljama sa fiksnim i pozitivne efekte u zemljama sa fleksibilnim kursom, što ukazuje na značaj strukturnih mera usmerenih ka povećanju konkurentnosti u prvoj grupi zemalja. Ocene takođe ukazuju i na veće efekte fiskalne politike i promena realnog kursa u zemljama sa fiksnim kur-

som. Na kraju viši nivo perzistentnosti tekućeg računa u zemljama sa fiksnim kursom sugerise veći nivo navika u potrošnji i može biti posledica nemogućnosti korišćenja deviznog kursa kao mehanizma prilagođavanja (buduća istraživanja bi mogla da detaljnije ispituju uticaj režima deviznog kursa na formiranje navika u potrošnji).

Nakon što su identifikovani uticaji ključnih determinanti na kretanje tekućeg računa, dobijene ocene i projekcije kretanja ključnih varijabli korišćene su za izvođenje alternativnih budućih scenarija tekućeg računa i NIIP Srbije. Rezultati ovog dela analize su pokazali da je fiskalna politika, odnosno postepeno poboljšanje fiskalnog bilansa najznačajniji pokretač smanjenja deficita tekućeg bilansa i poboljšanja NIIP. Dosledno fiskalno prilagođavanje bi smanjilo deficit tekućeg računa Srbije ispod 4% BDP-a i stabilizovalo neto međunarodnu investicionu poziciju blizu nivoa na kome se trenutno nalazi. Ako bi bile praćene realnom deprecijacijom i povoljnim kretanjima cene nafte, mere fiskalnog prilagođavanja bi mogle da dovedu do daljeg poboljšanja bilansa tekućeg računa i NIIP. Ipak, analiza upozorava da bi pozitivni efekti konsolidacije mogli da budu poništeni šokovima globalnih cena sirovina i aprecijacijom realnog kursa. Ovi šokovi bi uz izostanak potpunog fiskalnog prilagođavanja mogli lako da gurnu spoljnu poziciju na neodrživu putanju.

Implikacije dobijenih rezultata za kreatore ekonomske politike su brojne.

Prvo, značajan uticaj konvergencije dohotka na kretanje tekućeg bilansa u svim zemljama ukazuje na značaj kanala štednje i investicija. Drugačije ponašanje bilansa tekućeg računa u zemljama sa relativno visokim stopama štednje, poput Estonije dodatno naglašava značaj pomenutog kanala. To sugerise da bi politike usmerene ka promovisanju ekonomskog rasta, kao i unapređenje institucionalnog okruženja trebalo da imaju pozitivno dejstvo na privatnu štednju, te stoga i na bilans tekućeg računa.

Drugo, kako ovakve politike daju efekte u dugom roku, na otklanjanje kratkoročnih neravnoteža moguće je delovati merama fiskalne politike. Sa druge strane, mere monetarne politike ne vode odmah poboljšanju bilansa tekućeg računa. Zbog toga, promene u kursu mogu samo da prate ostale strukturne mere. Efekte deprecijacije neophodno je sagledati i sa aspekta finansijske stabilnosti s obzirom na uticaj koji deprecijacija valute ima na obaveze u stranoj valuti. Zbog toga je važno da monetarne vlasti, kako

bi povećale konkurentnost privrede, u većoj meri rade na stabilizaciji cena na relativno niskom nivou.

Treće, značajan uticaj rasta produktivnosti ukazuje na značaj strukturnih reformi za poboljšanje rasta produktivnosti i ukupne konkurentnosti, posebno vezanih za poboljšanja poslovnog okruženja, obrazovanja, inovacija, regulisanja tržišta proizvoda i rada.

Četvrto, analiza održivosti spoljne pozicije Srbije pokazuje da fiskalna konsolidacija može da smanji deficit tekućeg računa i poboljša spoljnu poziciju, što vodi unapređenju makroekonomskih uslova, boljem kreditnom rejtingu i nižim troškovima zaduživanja za stanovništvo, privredu i državu. Međutim, neuspeh fiskalne konsolidacije kombinovan sa spoljnim šokovima, lako bi mogao da gurne tekući račun i NIIP na neodrživu putanju. To ukazuje na potrebu za konzistentnom implementacijom fiskalnog prilagođavanja, sličnog onom koje je analizirano u osnovnom scenariju. Ipak, u dugom roku, fiskalna konsolidacija može da bude značajan izvor za eliminisanje rizika spoljne pozicije samo ako je praćena strukturnim reformama koje imaju za cilj da unaprede konkurentnost privrede i prošire izvoznju bazu u pogledu kako raznovrsnosti proizvoda, tako i izvoznih destinacija.

Peto, imajući u vidu da je Srbija akumulirala obaveze prema inostranstvu tokom poslednjih deset godina (negativnu neto međunarodnu investicionu poziciju, a posebno njenu pasivu), ona može da očekuje negativne efekte valuacije i značajne odlive dohotka u budućnosti. Osim toga, tokom proteklih godina, visoka globalna likvidnost i rastući javni dug pomerili su finansiranje deficita tekućeg računa ka rizičnijim izvorima – dužničkim portfolio hartijama od vrednosti. Povećanje ovog tipa priliva kapitala povećava osetljivost spoljne pozicije Srbije na iznenadne promene u sentimentu investitora, izazvane globalnim ekonomskim kretanjima, što uz povećane odlive dohotka po osnovu kamata naglašava potrebu za spoljnim prilagođavanjem putem mera ekonomske politike.

Na kraju, analizirane mere nisu dovoljne kako bi se NIIP smanjio na nivo od -35% BDP-a koji je propisan procedurom za makroekonomske neravnoteže Evropske Komisije. Čak i u najboljem scenariju (videti Grafikon 2.9), koji podrazumeva pozitivne spoljne šokove i snažniju fiskalnu konsolidaciju, NIIP bi ostao niži od -80% BDP-a. Ovo

ponovo ukazuje na značaj strukturalnih politika u unapređenju izvozne konkurentnosti budući da će najveći deo spoljnog prilagođavanja morati da se postigne kroz poboljšanje trgovinskog bilansa.

Ovaj deo teze otvara nekoliko pravaca budućih istraživanja. Nalazi da postoje različiti uticaji relativne otvorenosti i realnog deviznog kursa u zemljama sa fiksnim i fleksibilnim kursom uz različit uticaj SDI među zemljama ukazuju na potrebu za daljom analizom. Analiza spoljne održivosti u Srbiji kada se u nju uključe i efekti valuacije ukazuje na oprez. Proširenje simulacija putanje spoljne pozicije i na ostale zemlje pomoglo bi sagledavanju veličine efekata valuacije, kao i koristi i negativnih efekata preduzimanja mera ekonomske politike na održivost spoljne pozicije.

3

Poređenje lokalnih performansi intertemporalnih modela tekućeg računa platnog bilansa

3.1 Uvod i pregled literature

Intertemporalni pristup koji se pojavio 80-tih u radovima Sachs-a (1981), a kasnije je prihvaćen i afirmisan u radu Obstfeld-a i Rogoff-a (1996) predstavlja osnovni teorijski model za analizu kretanja tekućeg računa. On tretira tekući račun bilansa plaćanja kao ishod odluka o potrošnji i investicijama koje donose pojedinci sa beskonačnim horizontom ulaganja. Osnovna ideja pristupa jeste da izvede seriju tekućeg računa bilansa plaćanja koja bi bila optimalna sa aspekta rasporeda potrošnje u dugom roku. Međutim, stvarna serija tekućeg računa bilansa plaćanja pokazuje značajno veće oscilacije od one koja je izvedena pomoću osnovnog modela.

Kako bi popravila ocenu modela novija istraživanja su se razvijala u dva pravca. Prvi, koji je u osnovi zadržao pristup sadašnje vrednost, išao je u pravcu relaksiranja pretpostavki osnovnog modela. Najznačajnije modifikacije podrazumevale su: uključivanje navika u potrošnji (Gruber, 2004), uključivanje uticaja fiskalne politike pomoću nesavršenosti na tržištu kapitala koje ograničavaju optimalno raspoređivanje potrošnje (Bussiere et al, 2004), omogućavanje varijabilnosti realnog deviznog kursa i kamatnih stopa (Bergin i Sheffrin, 2000) ili uključivanje odnosa uvoznih i izvoznih cena tj. odnosa razmene (Bouakez i Kano, 2008). Drugi pravac čine modeli šokova u produktivnosti (Glick i Rogoff, 1995, Gruber, 2002) koji uvodi investicije u intertemporalni model. S obzirom da

modeli sadašnje vrednosti tretiraju investicije kao egzogene, a one ispoljavaju znatne oscilacije, endogenizovanjem investicija ovaj pravac pokušava da unapredi ocenu modela. Kako tekući račun bilansa plaćanja predstavlja razliku između štednje i investicija, prema ovom pristupu šokovi u produktivnosti određuju dinamiku investicija i tekućeg računa.

Iz prethodnog, evidentno je da brojni modeli na različite načine pokušavaju da objasne kretanje bilansa tekućeg računa. Nameće se pitanje da li su neki u tome uspešniji od drugih, kao i da li se njihova sposobnost da objasne kretanje tekućeg računa menja tokom vremena uporedo sa promenama u strukturi ekonomije. Zbog toga ovo poglavlje teze koristi varijabilni interval poverenja skupa modela (engl. *model confidence set*, u nastavku MCS, Hansen et al, 2011) kako bi bila analizirana sposobnost različitih modela, baziranih na intertemporalnom pristupu, da objasne kretanje tekućeg računa tokom vremena¹.

Doprinos ovog dela teze je sledeći. Prvo, u literaturi ne postoji jedinstvena metodologija koja bi se mogla primeniti u empirijskoj oceni oba pravca intertemporalnog modela,² pa rad predlaže novi empirijski pristup zasnovan na modelu prostora i stanja (engl. *state-space*) koji je nedavno primenjen za ocenu modela sadašnje vrednosti u oblasti vrednovanja aktive (videti Cochrane, 2008, Van Binsbergen i Kojen, 2010 i Balke, Ma i Wohar, 2013). Ova ekonometrijska metodologija omogućava ocenjivanje i modela sadašnje vrednosti i modela sa šokovima produktivnosti. Uz to, koristeći varijabilni MCS ovo je prvi rad koji analizira lokalne performanse modela tekućeg računa i njihove teorijske implikacije. Na kraju, rad analizira strukturne i ciklične faktore koji su delovali na kretanje tekućeg računa u analiziranom periodu.

Analiza je sprovedena na kvartalnim podacima u periodu od 1969Q1 do 2013Q3 za tri male otvorene ekonomije³: Australiju, Kanadu i Veliku Britaniju. Rezultati potvrđuju

¹U radu su osim osnovnog modela Obstfeld, Rogoff (1996), analizirani modeli za koje su dosadašnja istraživanja pokazala da mogu značajnije da unaprede ocenu tekućeg računa: Gruber (2004), Bergin i Shefferin (2000), Bouakez i Kano (2008), Gruber (2002) i Bussiere et al (2004).

²Kod testiranja modela sadašnje vrednosti u literaturi se standardno koristi VAR pristup (po uzoru na Campbell, 1987 i Campbell i Shiller, 1988). Kod modela šokova produktivnosti se koriste prosti regresioni modeli.

³U kontekstu intertemporalnog modela tekućeg računa pod malim otvorenim ekonomijama smatraju se zemlje koje ne mogu da utiču na svetsku kamatnu stopu, budući da je ona u modelu egzogena.

da se performanse modela razlikuju tokom vremena i po zemljama. U slučaju Australije i Velike Britanije oni ukazuju na dominaciju modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku (koji uključuje premiju rizika), uz periode u kojima su model sa neseparabilnim preferencijama (Bussiere et al. 2004) ili model sa šokovima produktivnosti (Glick i Rogoff 1995, Gruber, 2002) jednako dobro objašnjavali kretanje tekućeg računa. Superiornost modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku u ovim zemljama ukazuje da je variranje željenog nivoa potrošnje u zavisnosti od promene relativnih cena (engl. *consumption tilting*) doprinelo povećanju volatilnosti tekućeg računa (tj. da je njegovo izostavljanje doprinelo odbacivanju osnovnog modela) i ukazuje da su potrošači spremni da odustanu od izgladivanja potrošnje (engl. *consumption smoothing*) pod uticajem šokova u kamatnoj stopi i realnom deviznom kursu. Rezultati za Kanadu pokazuju da je model sa neseparabilnim preferencijama najbolje objašnjavao kretanje tekućeg računa, naročito u drugoj polovini uzorka, dok je model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku bio dominantan krajem 70-tih i tokom 80-tih. Značajna uloga navika u objašnjavanju kretanja tekućeg računa svih zemalja (naročito Kanade i Velike Britanije), ukazuje da su ne samo tranzitorni, već i permanentni šokovi uticali na kretanje tekućeg računa, kao i to da su agenti manji značaj pri donošenju odluka davali budućim fundamentima i to naročito nakon 1990-tih godina. Rezultati takođe ukazuju na rast značaja relativnih cena u svim zemljama. Kada su u pitanju determinante tekućeg računa, u posmatranim zemljama on ispoljava ciklično kretanje. Rezultati ukazuju na rastući značaj strukturnih faktora - rastuće formiranje navika i uticaj šokova u permanentnom dohotku, naročito u slučaju Kanade i Velike Britanije.

Struktura ostatka poglavlja je sledeća. U drugom odeljku daje se teorijski osvrt na intertemporalni model tekućeg računa bilansa plaćanja. U trećem odeljku je izložena nova empirijska metodologija koja se koristi za ocenjivanje intertemporalnih modela, testovi intertemporalnog modela, kao i metodologija MCS. Četvrti odeljak objašnjava konstrukciju podataka koji su korišćeni u analizi. Peti odeljak najpre prezentuje rezultate testova modela i njihove ocene, a zatim analizira teorijske implikacije rezultata MCS i odgovara na pitanje koji model može najbolje da objasni kretanje tekućeg računa bilansa plaćanja u različitim vremenskim periodima. Poslednji deo iznosi zaključke.

Dodatak sadrži više tehničkih detalja u vezi sa intertemporalnim modelima i testovima sadašnje vrednosti.

3.2 Intertemporalni model tekućeg računa platnog bilansa

Intertemporalni pristup koji se pojavio 80-tih godina (Sachs, 1981), a razrađen je u okviru makroekonomije otvorene privrede (Obstfeld i Rogoff, 1996), predstavlja osnovni model za analizu tekućeg računa platnog bilansa. Prema ovom modelu, sposobnost zemlje da u svakom trenutku finansira deficit tekućeg računa joj omogućava da zadrži potrošnju na nivou koji je blizak željenom, čak i u situaciji kada se suočava sa privremenim šokovima. Međutim, ona istovremeno kumulira dugove prema inostranstvu pa će u budućnosti morati da izdvaja veći deo dohotka za njihovu otplatu. Dakle, standardni intertemporalni model podrazumeva da agenti koriste tekući račun kako bi postigli optimalni raspored potrošnje u vremenu. Empirijska primena ovog modela polazi od teorije vrednovanja aktive koju su razvili Campbell i Shiller, (1987). Osnovna ideja ovog pristupa jeste da se, upotrebom relacije sadašnje vrednosti, izvede serija tekućeg računa bilansa plaćanja koja bi bila optimalna sa aspekta rasporeda potrošnje u dugom roku. Međutim, stvarna serija tekućeg računa bilansa plaćanja pokazuje značajno veće oscilacije od one koju predviđa ovaj model. Zbog toga su skorija istraživanja išla u pravcu relaksiranja pretpostavki modela kako bi popravila njegovu ocenu.

Već iz izloženog vidi se da model pretpostavlja savršenu mobilnost kapitala. Konkretno, mala otvorena ekonomija je u stanju da se u svakom trenutku zaduži na globalnom tržištu kapitala. Uz to, jedina aktiva kojom se trguje na globalnom tržištu kapitala je bezrizična obveznica, a zemlja je dovoljno mala da transakcije koje ona obavlja ne mogu da promene svetsku kamatnu stopu, koja je konstantna (upravo zbog ove pretpostavke model se odnosi samo na male otvorene ekonomije⁴). Pored toga, model polazi od pretpostavke da zemlja proizvodi jedno, razmenljivo dobro, a proizvodnja, investicije i državni izdaci su egzogeni. Mala otvorena ekonomija je predstavljena pomoću reprezentativnog potrošača, čija korisnost zavisi od potrošnje, a marginalna korisnost

⁴Bez obzira na to model se bolje pokazao u slučaju velikih zemalja (videti npr. rad Bergin, 2013 i reference u njemu).

je njena opadajuća funkcija (detalji o funkciji korisnosti dati su u nastavku). Poslednje svojstvo funkcije korisnosti utiče na to da agent pokušava da rasporedi potrošnju kako bi ona bila što bliže optimalnom nivou. To znači da ako je potrošnja u tekućem periodu visoka u odnosu na očekivanu potrošnju u narednom periodu (diskontovanu subjektivnim faktorom vremenske preferencije) agent će se odreći dela tekuće potrošnje kako bi povećao potrošnju u budućnosti s obzirom da je tada marginalna korisnost potrošnje veća. Ukoliko se pretpostavi i da je subjektivni faktor vremenske preferencije jednak tržišnom diskontnom faktoru, tada agent želi da održi isti nivo potrošnje u svakom periodu (videti izvođenje Ojlerove jednačine u nastavku).

Osnovni intertemporalni model tekućeg računa platnog bilansa daje relativno lošu empirijsku ocenu. Naime, iako je serija tekućeg računa koju je model predvideo obično pozitivno korelisana sa stvarnom serijom, model nije u stanju da reprodukuje njenu stvarnu volatilnost. Uz to, u praksi statistički testovi (detaljnije u narednom odeljku) najčešće odbacuju ovaj model.

Mogući razlozi za odbacivanje osnovnog intertemporalnog modela su brojni:

1. Optimizirajuće ponašanje potrošača, jer je moguće da potrošači ne žele da održe konstantni nivo potrošnje, već njenu promenu usled postojanja navika (Gruber, 2004), a moguće je i da su za dovoljno visoku kamatnu stopu spremni da se odreknu dela tekuće potrošnje kako bi povećali potrošnju u budućnosti (Bergin i Sheffrin, 2000).

2. Racionalna očekivanja, jer je moguće da agenti nisu u potpunosti racionalni i da postoji deo agenata koji ne vrši optimalno raspoređivanje potrošnje u vremenu (Bussiere et al, 2004).

3. Jednostavne preferencije, s obzirom da osnovni model pretpostavlja kvadratnu funkciju korisnosti (Bergin i Sheffrin, 2000).

4. Specifikacija svetskih finansijskih tržišta, na kojima se trguje isključivo bezrizičnim obveznicama sa fiksnom kamatnom stopom. Engel i Rogers (2009) nalaze da potrošnja u znatno većoj meri reaguje na promene očekivanog dohotka, što potencijalno ukazuje na nesavršenosti tržišta kapitala.

5. Pretpostavljena egzogenost investicija, s obzirom da model preko agregatne štednje reaguje na promene potrošnje, a tekući račun predstavlja razliku agregatne štednje i

investicija. Stoga endogenizovanje investicija potencijalno može da poveća modelsku volatilnost tekućeg računa (Glick i Rogoff, 1995).

Zbog toga su novija istraživanja išla u pravcu relaksiranja nekih od pretpostavki modela - uključivanje navika u potrošnji (Gruber, 2004), uvođenje fiskalne politike uz nesavršenosti na tržištu kapitala koje ograničavaju optimalno raspoređivanje potrošnje (Bussiere et al, 2004), omogućavanje varijabilnosti realnog deviznog kursa i kamatnih stopa (Bergin i Sheffrin, 2000), dodavanje egzogenih šokova u odnosima razmene (Bouakez i Kano, 2008) i endogenizovanje investicija (Glick i Rogoff, 1995 i Gruber, 2002).

Osnovni model pretpostavlja da tekući račun reaguje isključivo na privremene šokove u dohotku, dok permanentni šok u proizvodnji biva praćen ekvivalentnim povećanjem potrošnje, pa takva promena nema efekta na tekući račun. Međutim, ukoliko se u funkciju korisnosti uključe navike u potrošnji (Gruber, 2004) korisnost više ne zavisi od nivoa već od promene potrošnje (ovakav tip preferencija naziva se neseeparabilnim). Takva specifikacija funkcije korisnosti implicira da potrošači žele da promena potrošnje tokom vremena bude konstantna. U tom slučaju tekući račun ne samo da reaguje na promene tekućeg već i permanentnog dohotka. Usled postojanja navika potrošnja se sporije prilagođava od permanentnog dohotka na trajne šokove proizvodnje, pa se otvara privremeni jaz između potrošnje i permanentnog dohotka koji utiče na tekući račun. Konkretnije, permanentni šok u proizvodnji deluje i na povećanje potrošnje i na povećanje štednje, pa time i tekućeg računa (u iznosu pomenutog jaza). S obzirom da agenti reaguju i na šokove u permanentnom i tekućem dohotku tekući račun postaje više volatilniji. Kano (2009) nalazi da je ovaj model opservabilno ekvivalentan modelu sa šokovima u svetskoj kamatnoj stopi.

Ovaj model pretpostavlja da su svi agenti racionalni. Međutim, razumno je pretpostaviti i da deo agenata ne ispoljava optimizirajuće ponašanje, tj. da se deo agenata suočava sa likvidnosnim ograničenjima te nije u stanju da vrši optimalno raspoređivanje potrošnje, već u potpunosti troši svoj raspoloživi dohodak (Bussiere et al, 2004). U takvim okolnostima efekat permanentnih šokova u proizvodnji na tekući račun je manji nego u modelu sa navikama, jer oni utiču samo na deo agenata koji vrše intertemporalnu optimizaciju. Međutim, to ne znači nužno da je i volatilnost tekućeg računa u ovom modelu manja, jer dok osnovni model pretpostavlja da važi Rikardijanska ekvivalencija,

u ovom modelu promene u fiskalnim prihodima i rashodima direktno utiču na potrošnju nerikardijanskih agenata.

Pomenute modifikacije intertemporalnog pristupa i dalje pretpostavljaju najjednostavniji oblik preferencija - kvadratnu funkciju korisnosti, prema kojoj potrošač želi da očuva nivo ili promenu potrošnje konstantnim. Međutim, moguće je i da su potrošači spremni da prihvate nivoe potrošnje koji mnogo više variraju tokom vremena ukoliko je nagrada za odricanje od tekuće potrošnje (povećanje štednje) dovoljno velika. Upravo to je moguće postići u modelu sa varijabilnom kamatnom stopom i funkcijom korisnosti višeg stepena (engl. *power utility function*). Ukoliko se varijabilna kamatna stopa poveća potrošači će biti spremni da se u većoj meri odreknu tekuće potrošnje kako bi povećali potrošnju u budućnosti (videti u nastavku Ojlerovu jednačinu modela koji su formulisali Bergin i Sheffrin, 2000). Dakle, efekat varijabilne kamatne stope na povećanje volatilnosti tekućeg računa ostvaruje se preko variranja željenog nivoa potrošnje (koji je u ranijim modelima bio konstantan).

Prethodno izloženi modeli i dalje pretpostavljaju da zemlja proizvodi samo jedno razmenljivo dobro. Uključivanjem nerazmenljivih dobara u model, moguće je u analizu uključiti dodatni izvor varijabilnosti tekućeg računa, efekte oscilacija realnog deviznog kursa i odnosa razmene (vodeti radove Bergin i Sheffrin, 2000, Bouakez i Kano, 2008). Slično kao i u slučaju varijabilne kamatne stope, promene u relativnim cenama vode promeni optimalnog rasporeda potrošnje tokom vremena (varijacije u realnom kursu svoj efekat na potrošnju ostvaruju modifikacijom Ojlerove jednačine, dok promene u odnosima razmene deluju kao i promene u neto proizvodnji). Međutim, promene realnog kursa izazivaju dva efekta - intratemporalni i intertemporalni efekat supstitucije razmenljivih i nerazmenljivih dobara. Intertemporalni efekat podrazumeva da će ukoliko se očekuje pad cene nerazmenljivih dobara u odnosu na razmenljiva (realna deprecijacija valute) doći do smanjenja potrošnje i poboljšanja tekućeg računa. Ovo zbog toga što je spoljni dug zemlje u stranoj valuti, pa u uslovima očekivane deprecijacije (pada cena nerazmenljivih dobara u odnosu na razmenljiva) očekivani troškovi otplate duga rastu u narednom periodu i agenti povećavaju štednju reagujući na očekivano povećanje izdataka. Intratemporalni efekat podrazumeva da ukoliko su nerazmenljiva dobra trenutno skupa, agenti supstituišu potrošnju ovih dobara razmenljivim dobrima

koja su trenutno jeftina, što vodi rastu potrošnje i pogoršanju tekućeg računa. Koji od dva efekta je dominantan zavisi od odnosa intertemporalne i intratemporalne stope supstitucije.

Modeli koji su do sada objašnjeni polaze od toga da isključivo odluke o potrošnji tj. štednji utiču na kretanje tekućeg računa. Međutim, kako je tekući račun prema sistemu nacionalnih računa razlika agregatne štednje i investicija radovi Glick i Rogoff (1995), a kasnije i Gruber (2002), proširuju model endogenizujući investicije. Sada šokovi u produktivnosti koji su ranije imali efekat isključivo na štednju utiču i na investicije, pa je potencijal modela da reprodukuje oscilacije tekućeg računa povećan. Konkretno, trajni šok u produktivnosti zemlje vodi rastu marginalnog proizvoda kapitala i stimuliše investicije čime direktno pogoršava tekući račun. Uz to, rast investicija povećava kapitalni stok, a time i proizvodnju u narednom periodu. Kao i u ranije predstavljenim modelima potrošači žele da odmah konzumiraju deo budućeg povećanja dohotka, što dodatno pogoršava tekući račun. Dakle tekući račun se pogoršava kako usled rasta investicija, tako i usled smanjenja štednje. Uz to, ova specifikacija omogućava i diferenciranje efekata domaćih i globalnih šokova u produktivnosti.

Ostatak ovog odeljka daje detaljan pregled intertemporalnih modela koji će biti ocenjeni i testirani u nastavku rada. Analizom relativnih performansi modela bavi se empirijski deo rada. Primenom varijabilne selekcije modela, on ima za cilj da identifikuje koje od pretpostavki intertemporalnog modela su bile u najvećoj meri prekršene i odgovorne za njegovo odbacivanje u različitim periodima tokom prethodnih nekoliko decenija. Takođe, nastavak teze ima za cilj da poveže rezultate sa različitim kratkoročnim implikacijama modela.

3.2.1 Teorijske postavke modela sa reprezentativnim agentom

Modeli koji će biti razmatrani u nastavku ovog poglavlja teze polaze od pretpostavke da postoji reprezentativni agent. Zbog toga ovaj pododeljak razmatra uslove za postojanje reprezentativnog agenta i funkcije korisnosti koje su kompatibilne sa tom teorijskom pretpostavkom. Ovaj tip modela konstruisan je kako bi rešio problem agregacije ponašanja individualnih agenata. Modeli sa reprezentativnim agentima su takvi da se u njima akcije agenata mogu predstaviti kao akcije pojedinca koji maksimizira

očekivanu korisnost. Modeli koji agregiraju ponašanje agenata bez ove pretpostavke nazivaju se modelima sa heterogenim agentima. Reprezentativni agent postoji samo pod strogim pretpostavkama, pa se stoga se na početku izlaganja razmatraju teoreme njegovog postojanja - kompletna tržišta i Pareto optimalnost (Huang i Litzenberger, 1988).

Kompletno tržište (engl. *complete market*)

Najjača pretpostavka koja je potreban uslov za postojanje reprezentativnog agenta je pretpostavka o kompletnom tržištu. Kompletno tržište podrazumeva da postoji najmanje jednak broj aktiva sa linearno nezavisnim isplatama koliko ima i mogućih stanja. Kada je broj hartija veći od broja stanja, sve dok važi zakon jedne cene, višak hartija može biti ignirisan. Ukoliko su tržišta kompletna moguće je kreirati Arrow-Debreu hartije⁵ koje agenti mogu da koriste za postizanje optimalnog rasporeda potrošnje. Čak i kada to nije slučaj, tržišta je moguće napraviti kompletnim uz upotrebu derivata.

Pareto optimalnost

Da bi se objasnio koncept Pareto optimalnosti razmotrimo model sa potrošnjom u jednom periodu. Pretpostavimo da potrošno dobro služi kao imenilac za sve ostale veličine. Neizvesnost u modelu je povezana sa stanjem koje će biti poznato na kraju perioda. Agenti mogu da imaju nultu potrošnju u početnom periodu, ali njihova potrošnja mora da zadovoljava uslove:

$$\sum_{i=1}^I c_{i0} = C_0 \quad (3.1)$$

i

$$\sum_{i=1}^I c_{i\omega} = C_\omega, \forall \omega \in \Xi \quad (3.2)$$

gde populaciju čini I pojedinaca, obeleženih indeksom i , C_0 predstavlja agregatnu potrošnju u periodu 0, a C_ω predstavlja ukupnu potrošnju koja je moguća u stanju ω . Skup alokacija potrošnje koje zavise od stanja je Pareto optimalan ako je dostupan i

⁵ Ovaj tip hartije predstavlja ugovor koji plaća jednu jedinicu brojioca (u ovom slučaju potrošnje) ukoliko se određeno stanje realizuje u budućnosti. U slučaju drugih stanja ova hartija ne donosi isplatu.

ako ne postoje druge alokacije koje striktno povećavaju korisnost jednog pojedinca, a da pri tome ne smanjuju korisnost ostalih pojedinaca.

Rezultat koji proizilazi iz druge teoreme blagostanja implicira da postoji nenegativni skup brojeva, $\{\pi_i\}_{i=1}^I$, takav da društveni planer koji maksimizira linearnu kombinaciju funkcija korisnosti pojedinaca koristeći kao pondere, $\{\pi_i\}_{i=1}^I$, može da ostvari Pareto optimalnu alokaciju. Društveni planer rešava problem:

$$\max \sum_{i=1}^I \pi_i \left[\sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega}) \right] \quad (3.3)$$

uz ograničenja (3.1) i (3.2), gde $p_{i\omega}$ predstavlja subjektivnu percepciju svakog pojedinca u pogledu verovatnoće nastanka stanja ω u narednom periodu, $u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})$ predstavlja korisnost koju pojedinac i ima od potrošnje c_{i0} i $c_{i\omega}$, a π_i predstavlja recipročnu vrednost marginalne korisnosti dohotka agenta i . Agenti koji imaju relativno visoke dohotke će stoga imati i veći ponder u maksimizaciji u odnosu na agente sa nižim dohotcima. Dakle, kako će problem izgledati zavisi od inicijalnog bogatstva. S obzirom da je korisnost strogo rastuća, ponderi su strogo pozitivni, $\pi_i > 0, i = 1, 2, \dots, I$.

Kombinujući problem maksimizacije korisnosti (3.3) sa ograničenjima (3.1) i (3.2) dobija se Lagranžijan društvenog planera, koji ima sledeći oblik:

$$\max_{c_{i0}, c_{i\omega}} L = \sum_{i=1}^I \pi_i \left[\sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega}) \right] + \zeta_0 [C_0 - \sum_{i=1}^I c_{i0}] + \sum_{\omega \in \Xi} \zeta_\omega [C_\omega - \sum_{i=1}^I c_{i\omega}],$$

Kako su ponderi π_i strogo pozitivni, ukoliko se pretpostavi da su funkcije korisnosti strogo konkavne uslovi prvog reda su potrebni i dovoljni uslovi ovog problema maksimizacije:

$$\pi_i \sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i0}} - \zeta_0 = 0, \quad i = 1, 2, \dots, I \quad (3.4)$$

$$\pi_i p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i\omega}} - \zeta_\omega = 0, \quad i = 1, 2, \dots, I; \quad \omega \in \Xi \quad (3.5)$$

$$\sum_{i=1}^I c_{i0} = C_0 \quad (3.6)$$

$$\sum_{i=1}^I c_{i\omega} = C_\omega, \forall \omega \in \Xi \quad (3.7)$$

Kako bi se oslobodili pondera π_i posmatrajmo količnik prva dva uslova (3.4) i (3.5):

$$\frac{\pi_i p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i\omega}}}{\pi_i \sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i0}}} = \frac{\zeta_\omega}{\zeta_0}, i = 1, 2, \dots, I; \omega \in \Xi \quad (3.8)$$

Iz ovog uslova sledi da je moguća alokacija potrošnje koja zavisi od realizovanog stanja Pareto optimalna, ako i samo ako su za svako stanje jednake marginalne stope supstitucije sadašnje i buduće potrošnje (koja zavisi od realizovanog stanja) za sve pojedince. Jednostavnije rečeno Pareto optimalni ishod je onaj u kome svi agenti savršeno raspodeljuju rizik. Ovo ne znači da svaki pojedinac ima jednaku potrošnju ili korisnost u svim stanjima. Uslov dozvoljava da agenti sa većim inicijalnim bogatstvom imaju i veću potrošnju od agenata sa manjim dohotkom. Uslov zahteva da je nezadovoljstvo potrošača u slučaju lošeg ishoda jednako, bez obzira na nivo dohotka.

Pareto optimalne alokacije su moguće na kompletnim tržištima hartija od vrednosti. Pretpostavimo da su tržišta kompletna i da ζ_ω predstavlja cenu Arrow-Debreu hartje koja nosi jednu jedinicu potrošnje u stanju ω . Problem optimizacije svakog pojedinca se tada može zapisati kao:

$$\max \sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega}) \quad (3.9)$$

uz ograničenje:

$$c_{i0} + \sum_{\omega \in \Xi} \psi_\omega c_{i\omega} = y_{i0} + \sum_{\omega \in \Xi} \psi_\omega y_{i\omega} \quad (3.10)$$

gde y_{i0} i $y_{i\omega}$ predstavljaju bogatstvo agenta u periodu 0 i stanju ω . Pretpostavimo da je bogatstvo strogo pozitivno u početnom trenutku. Tada je Lagranžijan svakog agenta:

$$\max_{c_{i0}, c_{i\omega}} L = \sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega}) + v_i [y_{i0} - c_{i0} + \sum_{\omega \in \Xi} \psi_\omega y_{i\omega} - \psi_\omega c_{i\omega}] \quad (3.11)$$

Uslovi prvog reda ovog problema su budžetsko ograničenje (3.10) i:

$$\sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i0}} - v_i = 0 \quad (3.12)$$

$$p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i\omega}} - v_i \psi_\omega = 0, \quad \omega \in \Xi \quad (3.13)$$

Ponovo je moguće eliminisati v_i korišćenjem količnika poslednja dva uslova:

$$\frac{p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i\omega}}}{\sum_{\omega \in \Xi} p_{i\omega} \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0}, c_{i\omega})}{\partial c_{i0}}} = \psi_\omega, \quad \omega \in \Xi \quad (3.14)$$

U ravnoteži uslovi (3.1) i (3.2) su uvek zadovoljeni. Ukoliko važi da je $\zeta_0 = 1$, $\zeta_\omega = \psi_\omega$ i $\pi_i = \frac{1}{v_i}$, tada su uslovi za optimalnost individualnog agenta ekvivalentni uslovima za Pareto optimalnu alokaciju. Dakle, sve što planer treba da uradi kako bi postigao Pareto optimalnu alokaciju je da dodeli pondere $\frac{1}{v_i}$ svakom pojedincu.

Ukoliko tržišta nisu kompletna nije moguće pretpostaviti da postoji reprezentativni agent. Naime, za evaluaciju bogatstva agenata potrebne su cene. Kompletnost tržišta implicira da postoji ravnoteža i isključuje arbitražne mogućnosti. Ipak, i kada tržišta nisu kompletna takođe postoji vektor cena. Problem je međutim, što on u tom slučaju nije jedinstven. Tada je moguće pretpostaviti da za svaki tip aktive postoji po jedan reprezentativni agent, ali ukoliko različiti agenti koriste različite vektore cena to eliminiše ideju reprezentativnosti jednog agenta.

Izvođenje uslova za postojanje reprezentativnog agenta

Ovaj deo pododeljka izvodi uslov za postojanje reprezentativnog agenta. Pretpostavimo da su tržišta kompletna i da postoji savršena konkurencija. Pretpostavimo, takođe, da agenti imaju homogena očekivanja, vremenski aditivne preferencije i funkcije korisnosti koje su diferencijabilne, strogo rastuće, konkavne i zavise od stanja. To znači da uslovi problema maksimizacije korisnosti individualnog agenta (3.12) i (3.13) mogu biti zapisani kao:

$$\frac{\partial u_{i\omega}(c_{i0})}{\partial c_{i0}} = v_i \quad (3.15)$$

$$p_\omega \frac{\partial u_{i\omega}(c_{i\omega})}{\partial c_{i\omega}} = v_i \psi_\omega, \quad \omega \in \Xi \quad (3.16)$$

gde p_ω predstavlja subjektivnu verovatnoću stanja $\omega \in \Xi$, o kojoj postoji saglasnost svih agenata.

Definišimo u_0 i u_1 kao agregatne funkcije:

$$u_0 = \max_{\{z_i\}_{i=1}^I} \sum_{i=1}^I \pi_i u_{i0}(z_i)$$

uz ograničenje:

$$\sum_{i=1}^I z_i = z$$

i

$$u_1 = \max_{\{z_i\}_{i=1}^I} \sum_{i=1}^I \pi_i u_{i1}(z_i)$$

uz ograničenje:

$$\sum_{i=1}^I z_i = z$$

Kombinovanjem ovih definicija, uslova (3.1) i (3.2) i izraza (3.15) i (3.16) dobija se agregatna marginalna korisnost potrošnje:

$$u'_0(C_0) = \sum_{i=1}^I \pi_i u'_{i0}(c_{i0}) \frac{\partial c_{i0}}{\partial C_0} = \sum_{i=1}^I \pi_i v_i \frac{\partial c_{i0}}{\partial C_0} = \sum_{i=1}^I \frac{\partial c_{i0}}{\partial C_0} = 1 \quad (3.17)$$

i

$$u'_1(C_\omega) = \sum_{i=1}^I \pi_i u'_{i1}(c_{i\omega}) \frac{\partial c_{i\omega}}{\partial C_\omega} = \sum_{i=1}^I \pi_i v_i \frac{\psi_\omega}{p_\omega} \frac{\partial c_{i\omega}}{\partial C_\omega} = \frac{\psi_\omega}{p_\omega} \sum_{i=1}^I \frac{\partial c_{i\omega}}{\partial C_\omega} = \frac{\psi_\omega}{p_\omega} \quad (3.18)$$

Pretpostavimo sada da reprezentativni agent ima bogatstvo C_0 i C_ω , $\omega \in \Xi$, u periodima jedan i dva. Pretpostavimo i da ovaj agent ima subjektivnu verovatnoću p_ω i da je korisnost potrošnje $u(C_0)$ i $u(C_\omega)$. Uslov za postojanje reprezentativnog agenta je da su cene u ekonomiji jednake ψ_ω . U ovoj situaciji ravnoteža tržišta zahteva da agent ne želi da trguje svojim raspoloživim dohotkom. To konkretno znači da cena za stanje ω mora

biti jednaka marginalnoj stopi supstitucije reprezentativnog agenta između potrošnje u dva perioda. Ova stopa supstitucije je:

$$MRS = \frac{p_\omega u'_1(C_\omega)}{u'_0(C_0)}$$

Ukoliko u ovaj izraz za marginalnu stopu supstitucije zamenimo (3.17) i (3.18) ona postaje:

$$MRS = \frac{p_\omega u'_1(C_\omega)}{u'_0(C_0)} = \frac{p_\omega \psi_\omega}{p_\omega} = \psi_\omega$$

što je i bio uslov za postojanje reprezentativnog agenta.

Funkcije korisnosti reprezentativnog agenta

Funkcija korisnosti reprezentativnog agenta zavisi od inicijalnog bogatstva pojedinaca preko parametra π_i . Stoga cene u ekonomiji će varirati sa promenama inicijalnog bogatstva agenata. Ipak, neke funkcije korisnosti reprezentativnih agenata ne zavise od inicijalnog bogatstva agenata u zemlji. Funkcije kod kojih je to slučaj imaju tzv. svojstvo agregacije. Postoje dve funkcije koje zadovoljavaju svojstvo agregacije, stepena:

$$u(c) = \frac{1}{1-\sigma} (c)^{1-\sigma}$$

i negativna eksponencijalna funkcija korisnosti:

$$u(c) = 1 - \frac{e^{-\sigma c}}{\sigma}$$

gde je c potrošnja koju agent želi da maksimizira, a σ averzija prema riziku.

3.2.2 Modeli sadašnje vrednosti

Ovaj odeljak detaljno prikazuje modele sadašnje vrednosti. Postupak rešavanja svih modela izloženih u nastavku može se prikazati u tri koraka:

1. Izvođenje Ojlerove jednačine kao uslova prvog reda maksimizacije korisnosti reprezentativnog potrošača.
2. Izvođenje jednačine potrošnje pomoću intertemporalnog budžetskog ograničenja i Ojlerove jednačine.

3. Izvođenje finalne jednačine tekućeg računa zamenom prethodno izvedene jednačine potrošnje u identitet tekućeg računa.

Modeli sa kvadratnom funkcijom korisnosti

Standardni intertemporalni model (Obstfeld i Rogoff, 1996)

Intertemporalni pristup tekućem računu pretpostavlja da postoji repirezentativni potrošač koji u uslovima neizvesnosti maksimizira očekvanu korisnost⁶:

$$U_t = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s) \right\} \quad (3.19)$$

uz ograničenje prema kome je tekući račun jednak zbiru kamatnih plaćanja na neto stranu aktivu rB_t i neto izvoza ($Y_t - I_t - G_t - C_t$):

$$CA_t = B_{t+1} - B_t = rB_t + Y_t - I_t - G_t - C_t \quad (3.20)$$

gde je B_t neto strana aktiva zemlje (uključujući dug i privatnog i javnog sektora), Y_t bruto domaći proizvod (BDP), C_t privatna potrošnja, I_t agregatne investicije, G_t državna potrošnja i r svetska kamatna stopa.

Kako bismo izveli intertemporalno budžetsko ograničenje zapišimo gornji izraz kao:

$$(1 + r)B_t = I_t + G_t + C_t - Y_t + B_{t+1} \quad (3.21)$$

Ukoliko ga podelimo sa $1 + r$ u trenutku $t + 1$ on postaje:

$$B_{t+1} = \frac{I_{t+1} + G_{t+1} + C_{t+1} - Y_{t+1}}{1 + r} + \frac{B_{t+2}}{1 + r}$$

Ukoliko se ovaj izraz uvrsti u (3.21) dobija se:

$$(1 + r)B_t = I_t + G_t + C_t - Y_t + \frac{I_{t+1} + G_{t+1} + C_{t+1} - Y_{t+1}}{1 + r} + \frac{B_{t+2}}{1 + r}$$

U trenutku $t + 2$, B_{t+2} je:

⁶Funkcija korisnosti je neprekidna, diferencijabilna, rastuća po potrošnji C_t (tj. $u'(C_t) > 0$) i konveksna ($u''(C_t) < 0$). Opadajuća marginalna korisnost potrošnje podstiče agenta da vrši optimalno raspoređivanje potrošnje u vremenu. Naime, ukoliko je tekuća potrošnja visoka, a u budućnosti se očekuje njeno smanjenje, odlaganje potrošnje može da poveća ukupnu korisnost potrošača.

$$\frac{B_{t+2}}{1+r} = \frac{I_{t+2} + G_{t+2} + C_{t+2} - Y_{t+2}}{(1+r)^2} + \frac{B_{t+3}}{(1+r)^2}$$

Ukoliko se nastavi sa zamenama $B_{t+3}, B_{t+4}, \dots$ i uzmu očekivanja ovog izraza u trenutku t , intertemporalno budžetsko ograničenje je moguće zapisati kao:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(C_s) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(B_s) = (1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s) \quad (3.22)$$

Postavljajući **uslov transverzalnosti**, $\lim_{s \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} B_s = 0$, koji isključuje mogućnost da zemlja kumulira bogatstvo ili dug (engl. *no-Ponzi game condition*) intertemporalno budžetsko ograničenje se može zapisati kao⁷:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(C_s) = (1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s) \quad (3.23)$$

Izraz pokazuje da očekivana diskontovana suma buduće potrošnje (izraz sa leve strane) mora biti jednaka zbiru očekivane diskontovane sume buduće neto proizvodnje (proizvodnje umanjene za agregatne investicije i državne izdatke) i početne vrednosti neto strane aktive, B_t .

Izvođenje Ojlerove jednačine

Da bi se rešio problem maksimizacije korisnosti potrošača neophodno je izvesti Ojlerovu jednačinu. Ona određuje proces po kome agent formira očekivanja buduće potrošnje. Kako bismo izveli Ojlerovu jednačinu rešimo problem maksimizacije potrošnje sa koji se suočava reprezentativni agent:⁸

⁷Zemlja koja se zaduži jednu jedinicu u početnom periodu mogla bi da se zaduži i u narednim periodima kako bi otplatila kamatu i glavnici duga. U tom slučaju njen dug bi rastao po stopi $(1+r)$. Međutim kreditori bi u nekom trenutku prestali da finansiraju njen dug kako bi povećali sopstvenu potrošnju. Hipotetički moguće je da se zemlja zadužuje neograničeno ukoliko je njena stopa rasta veća od kamatne stope koju plaća na svoj dug (videti Obstfeld i Rogoff, 1996).

⁸Alternativno problem je moguće rešiti kao maksimizaciju bez ograničenja. Najpre je potrebno zameniti izraz za potrošnju u funkciji korisnosti, a zatim izvesti Ojlerovu jednačinu iz uslova prvog reda:

$$\max_{C_s} U_t = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U((1+r)B_s - B_{s+1} + Y_s - G_s - I_s) \right\}$$

Uslov prvog reda u odnosu na promenu B_{s+1} je:

$$\max_{C_s} U_t = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s) \right\} \quad (3.24)$$

uz uslov koji predstavlja intertemporalno budžetsko ograničenje (3.23):

$$(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s - C_s) = 0 \quad (3.25)$$

Lagranžijan ovog problema je:

$$L = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s) \right\} + l \left[(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s - C_s) \right]$$

gd je l Lagranžov multiplikator.

Uslovi prvog reda (izvod gornjeg izraza po C_s) su:

$$\beta^{s-t} E_t \{ U'(C_s) \} - l \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} = 0$$

odnosno:

$$\beta^{s-t} E_t \{ U'(C_s) \} = l \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} \quad (3.26)$$

U narednom periodu uslov prvog reda je:

$$\beta^{s-t+1} E_t \{ U'(C_{s+1}) \} = l \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t+1} \quad (3.27)$$

Do Ojlerove jednačine se dolazi izjednačavanjem Lagranžovih multiplikatora obe relacije. Kako je iz izraza (3.26):

$$\frac{\beta^{s-t} E_t \{ U'(C_s) \}}{\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t}} = l \quad (3.28)$$

odnosno:

$$E_t \{ -\beta^{s-t} U'(C_s) + \beta^{s-t+1} (1+r) U'(C_{s+1}) \} = 0$$

$$E_t \{ U'(C_s) \} = \beta (1+r) U'(C_{s+1})$$

i (3.27):

$$\frac{\beta^{s-t+1} E_t\{U'(C_{s+1})\}}{\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t+1}} = l \quad (3.29)$$

tada je:

$$\frac{\beta^{s-t} E_t\{U'(C_s)\}}{\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t}} = \frac{\beta^{s-t+1} E_t\{U'(C_{s+1})\}}{\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t+1}} \quad (3.30)$$

Pa nakon skraćivanja Ojlerova jednačina postaje:

$$E_t\{U'(C_s)\} = \beta(1+r)E_t\{U'(C_{s+1})\} \quad (3.31)$$

Ojlerov uslov za datum $s = t$ glasi:

$$U'(C_t) = \beta(1+r)E_t\{U'(C_{t+1})\}$$

Potrebni i dovoljni uslovi za postojanje rešenja problema maksimizacije su identitet tekućeg računa, uslov transversalnosti i Ojlerova jednačina.

Izvođenje jednačine potrošnje

Kako bi se izvela jednačina potrošnje standardni model pretpostavlja da je funkcija korisnosti kvadratna:

$$U(C_t) = C_t - \frac{a_0}{2} C_t^2; a_0 > 0 \quad (3.32)$$

Pošto je funkcija korisnosti kvadratna, marginalna korisnost je linearna po C_t ($U'(C_t) = 1 - a_0 C_t$), što isključuje momente veće od prvog za funkciju marginalne korisnosti, te nije potrebna linearizacija oko ravnotežnog stanja (što je slučaj sa funkcijom korisnosti koja ima konstantnu relativnu averziju ka riziku, detaljnije u nastavku).

Takođe, ako se pretpostavi da je subjektivni diskontni faktor β jednak tržišnom diskontnom faktoru $\frac{1}{1+r}$, Ojlerov uslov se može zapisati kao⁹:

⁹Iz Ojlerove jednačine je evidentno da ukoliko je $\beta > \frac{1}{1+r}$ potrošnja raste neograničeno, dok ukoliko je $\beta < \frac{1}{1+r}$ potrošnja opada. Dakle razlika između β i $\frac{1}{1+r}$ pomera putanju potrošnje. Samo kada je $\beta = \frac{1}{1+r}$ ravnotežni put potrošnje je optimalan. Iz ove pretpostavke proizilaze značajna ograničenja osnovnog modela intertemporalog pristupa

$$E_t\{U'(C_s)\} = E_t\{U'(C_{s+1})\} \quad (3.33)$$

tj.

$$U'(C_t) = E_t\{U'(C_{t+1})\}$$

Ovaj uslov tvrdi da potrošač želi konsantan tok potrošnje.

Zamenom marginalne korisnosti potrošnje u Ojlerovu jednačinu:

$$1 - a_0 C_t = 1 - a_0 E_t(C_{t+1})$$

dobija se poznati Hall-ov uslov (Hall, 1978) po kome je potrošnja martingal (sledi slučajni hod):

$$C_t = E_t(C_{t+1})$$

to implicira:

$$C_t = E_t(C_{t+1}) = E_t(C_{t+2}) = \dots \quad (3.34)$$

Dakle, potrošač želi da obezbedi konstantan nivo potrošnje tokom vremena. Međutim, on nije siguran koji će nivo potrošnje moći da priušti u narednom periodu, s obzirom da u modelu postoje i neočekivani šokovi. Zbog toga je potrošnja određena kao bezrizični ekvivalent (engl. *certainty equivalence*). Ovaj princip podrazumeva da agenti odluke donose u uslovima neizvesnosti, ali pretpostavljaju da će buduće vrednosti stohastičkih varijabli biti jednake njihovim tekućim vrednostima. Dakle, agenti vrše optimalno raspoređivanje očekivane potrošnje. Ukoliko postoji savršeno globalno tržište kapitala u situaciji kada se očekuje privremeni pad dohotka, agent se zadužuje kako bi izbegao pad potrošnje. Ukoliko to ne bi bio slučaj agent ne bi trošio samo svoj tekući dohodak.

Zamenom izvedenog Halovog uslova (3.34) u intertemporalno budžetsko ograničenje (3.23), moguće je dobiti funkciju potrošnje. Kako je prema ovom uslovu očekivani nivo

- moguće je da $\beta(1+r) \neq 1$. Takođe, ukoliko raspoloživi dohodak ima rastući trend (nema proizvodnje) i ukoliko je $\beta(1+r) = 1$ agent bi želeo da zadrži konstantni nivo potrošnje zadužujući se na račun budućeg rasta proizvodnje. Ali sa konstantnom potrošnjom i rastućom proizvodnjom njihov odnos teži 0.

potrošnje konstantan $C_t = E_t(C_{t+1}) = E_t(C_{t+2}) = \dots$, ukoliko uzmemo očekivanja izraza sa leve strane, budžetsko ograničenje (3.23) postaje:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_t = (1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s) \quad (3.35)$$

Izraz sa leve strane predstavlja geometrijsku progresiju:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_t = \left(1 + \frac{1}{1+r} + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 + \dots\right) C_t = \frac{1}{1 - \frac{1}{1+r}} C_t = \frac{1+r}{r} C_t$$

pa se ponovnom zamenom u intertemporalno ograničenje potrošnja može zapisati kao konstantni tok očekivanog bogatstva:¹⁰

$$C_t = \frac{r}{1+r} \left[(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s) \right] \quad (3.36)$$

Izvođenje jednačine tekućeg računa

Na početku ovog dela, definišimo permanentni nivo proizvoljne varijable X_t kao $\tilde{X}$ (ovo svojstvo će biti korišćeno za izvođenje permanentnog dohotka $\widetilde{NO}$):

¹⁰ Ekvivalentno izraz za potrošnju se može izvesti i iz hipoteze o permanentnom dohotku.

Izraz sa desne strane intertemporalnog budžetskog ograničenja predstavlja nacionalno bogatstvo (N):

$$N_t = \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s - I_s - G_s) + (1+r)B_t$$

Polazeći od nacionalnog bogatstva, pomoću hipoteze o permanentnom dohotku D_t^p (u ovom slučaju umanjeno za investicije i državne izdatke), moguće je izvesti konstantni tok neto proizvodnje koji ima jednaku vrednost kao i bogatstvo N_t .

$$D_t^p = \frac{r}{1+r} \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} (1+r)^{s-t} E_t(Y_s - I_s - G_s) + (1+r)B_t \right\}$$

U skladu sa hipotezom o permanentnom dohotku, potrošnja C_t je linearna funkcija permanentnog nacionalnog dohotka D_t^p .

$$C_t = \kappa D_t^p + u_t$$

gde κ predstavlja marginalnu sklonost potrošnji permanentnog dohotka, a u_t predstavlja tranzitornu potrošnju za koju se pretpostavlja da je stacionarna i da važi $E_t(u_{t+1}) = 0$.

Zamenom D_t^p u gornjoj jednačini moguće je izvesti finalni izraz za agregatnu potrošnju:

$$C_t = \kappa \frac{r}{1+r} \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} (1+r)^{s-t} E_t(Y_s - I_s - G_s) + (1+r)B_t \right\} + u_t$$

Ukoliko se pretpostavi se da je marginalna sklonost potrošnji permanentnog dohotka $\kappa = 1$ i da je tranzitorna potrošnja $u_t = 0$, izraz se svodi na jednačinu potrošnje datu u tekstu. Rane empirijske studije tekućeg računa su potvrdile ove pretpostavke (videti npr. Otto 1992).

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} X_s = \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \tilde{X} = \frac{1}{1 - \frac{1}{1+r}} \tilde{X}$$

$$\tilde{X} = \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} X_s \quad (3.37)$$

Kombinujući identitet tekućeg računa i jednačinu potrošnje (3.36) moguće je izvesti finalnu jednačinu tekućeg računa. Pošto se tekući račun izvodi kao razlika raspoloživog dohotka D_r^p koji je jednak zbiru kamatnih prihoda od neto strane aktive i BDP-a umanjeno za potrošnju i investicije, i potrošnje, ove dve nestacionarne serije bi trebalo da su kointegrisane kako bi dobijena serija tekućeg računa bila stacionarna. Ovo je jedna od implikacija modela koju je moguće testirati. Ukoliko je taj uslov ispunjen tekući račun se može zapisati kao:

$$\begin{aligned} CA_t &= B_{t+1} - B_t = rB_t + Y_t - I_t - G_t - C_t \quad (3.38) \\ &= rB_t + Y_t - I_t - G_t - \frac{r}{1+r} [(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s)] \\ &= rB_t + Y_t - I_t - G_t - rB_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s) \\ &= [Y_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(Y_s)] - [G_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(G_s)] - \\ &\quad - [I_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(I_s)] \\ &= [Y_t - \tilde{Y}] - [G_t - \tilde{G}] - [I_t - \tilde{I}] \\ &= NO_t - \widetilde{NO} \quad (3.39) \end{aligned}$$

Da bi se pojednostavio zapis prilikom izvođenja finalne jednačine tekućeg računa, neto proizvodnja, NO_t , je definisana kao razlika egzogenih varijabli u modelu - proizvodnje, državne potrošnje i investicija $NO_t = Y_t - G_t - I_t$. Predposlednji red gornje relacije pokazuje tekući račun u vidu odstupanja od permanentnih nivoa BDP-a, državne potrošnje i investicija. Poslednji red izraza predstavlja razliku tekućeg nivoa neto proizvodnje i diskontovane sume buduće neto proizvodnje tj. dugoročni prosečni nivo proizvodnje koji je raspoloživ za potrošnju. Dakle, tekući račun se može interpretirati kao razlika

između tekućeg i dugoročnog nivoa resursa raspoloživih za potrošnju. Ukoliko je tekuća neto proizvodnja ispod dugoročnog nivoa agent se zadužuje na globalnom tržištu kapitala kako bi finansirao konstantni nivo potrošnje, koji je veći od tekuće neto proizvodnje. To implicira deficit tekućeg računa, koji vodi rastu spoljnog duga i kamatnih plaćanja u narednim periodima. Međutim, ukoliko je pad tekuće neto proizvodnje trajan, a ne privremen to neće imati efekat na tekući račun, s obzirom da se i dugoročni nivo raspoloživih resursa samanjuje za isti iznos. Kako bi se izvela relacija koju je moguće oceniti i testirati empirijski, tekući račun je potrebno zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= NO_t - \tilde{NO} = NO_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(NO_s) \\
 &= NO_t - \frac{r}{1+r} [E_t(NO_t) + \frac{1}{1+r} E_t(NO_{t+1}) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 E_t(NO_{t+2}) + \dots] \\
 &= NO_t - \frac{r}{1+r} [E_t(NO_t) + \frac{1}{1+r} L^{-1} E_t(NO_t) + \left(\frac{1}{1+r} L^{-1}\right)^2 E_t(NO_t) + \dots] \\
 &= NO_t - \frac{r}{1+r} \left[\frac{1}{1 - \frac{1}{1+r} L^{-1}} E_t NO_t \right] = \\
 &= NO_t - \frac{r}{1+r} \left[\frac{1}{1 + r - L^{-1}} E_t NO_t \right] = \\
 &= NO_t - \frac{r}{1+r} \left[\frac{1+r}{1+r-L^{-1}} E_t NO_t \right] = \\
 &= - \left(\frac{r}{1+r-L^{-1}} \right) E_t \left(NO_t - \frac{1+r}{r} \frac{1+r-L^{-1}}{1+r} NO_t \right) \\
 &= - \left(\frac{r}{1+r-L^{-1}} \right) \left(NO_t - \frac{NO_t}{r} - NO_t + E_t \frac{NO_{t+1}}{r} \right) \\
 &= - \left(\frac{r}{1+r-L^{-1}} \right) \left(E_t \frac{NO_{t+1}}{r} - \frac{NO_t}{r} \right) \\
 &= - \frac{1+r}{1+r-L^{-1}} \frac{1}{1+r} (E_t NO_{t+1} - NO_t) \\
 &= - \frac{1+r}{1+r-L^{-1}} \frac{1}{1+r} (E_t \Delta NO_{t+1}) \\
 &= - \sum_{s=t+1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} (E_t \Delta NO_s)
 \end{aligned} \tag{3.40}$$

gde je korišćeno svojstvo da je $L^{-1} E_t(NO_t) = E_t(NO_{t+1})$. Izvedena relacija implicira da kada je očekivani budući dohodak iznad permanentnog nivoa zemlja ima deficit tekućeg računa bilansa plaćanja. Ukoliko se očekuje povećanje budućeg dohotka zemlja

može da ostvaruje deficit tekućeg računa bilansa plaćanja, s obzirom da će uvećani budući prihodi omogućiti otplatu akumuliranih dugova. Obrnuto, ukoliko se očekuje pad budućeg neto dohotka zemlja će ostvarivati suficit tekućeg računa. Permanentni šokovi nemaju efekta na tekući račun, jer se potrošnja odmah prilagođava novom ravnotežnom stanju (detaljnije o uticaju permanentnih i tranzitornih šokova na tekući račun videti Dodatak 7.1.1).¹¹

Model sa nerazdvojivom funkcijom korisnosti (engl. *non-separable utility function*)

Empirijski dokazi iz finansijske i mikroekonomske literature ukazuju na formiranje navika u potrošnji (videti npr. Constantinides, 1990, Campbell i Cochrane, 1999 i reference u njima). Da bi unapredio ocenu modela, Gruber (2004) dozvoljava formiranje navika u potrošnji, koje usporava prilagođavanje tekućeg računa na šok u dohotku. Ukoliko se u standardnom modelu pretpostavi da je subjektivni diskontni faktor jednak tržišnom potrošnja je jednaka permanentnom dohotku. U tom slučaju tekući račun je određen odstupanjem tekućeg dohotka od svog permanentnog nivoa. Međutim, ukoliko postoje navike, potrošnja se nakon šoka sporije prilagođava novom nivou permanentnog dohotka, pa na kretanje tekućeg računa utiču i permanentni i tekući dohodak. Upravo to kreira dodatne oscilacije tekućeg računa u modelu sa navikama.

Postojanje navika znači da na korisnost potrošača utiče ne samo nivo tekuće potrošnje, već i njena promena, pa je standardna funkcija korisnosti izmenjena tako da se potrošač suočava sa sledećim problemom maksimizacije korisnosti:

$$U_t = E_t \left[\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u(C_s - \delta C_{s-1}) \right] \quad (3.41)$$

uz uslov:

¹¹ Kako neto proizvodnja obuhvata zbir proizvodnje, investicija i državne potrošnje šokovi koji utiču na budući dohodak mogu poteći od bilo koje od pomenutih komponenti. Pozitivni šokovi u produktivnosti vode povećanju razlike između marginalne produktivnosti kapitala i kamatne stope, što stimuliše investicije. Dohodak ostvaren putem ovih investicija može kasnije biti korišćen za otplatu dugova. Ukoliko su porezi privremeno visoki agenti mogu da se zaduže u inostranstvu i finansiraju povećanje potrošnje. Dakle, krajnji efekat šoka u neto proizvodnje može poteći kako od proizvodnje, tako i od državnih izdataka i investicija ili može predstavljati kombinaciju sva tri šoka.

$$CA_t = B_{t+1} - B_t = rB_t + Y_t - I_t - G_t - C_t \quad (3.42)$$

gde parametar δ predstavlja stepen navika u potrošnji. Reprezentativni agent maksimizira korisnost uz ograničenje akumulacije duga i iste pretpostavke kao i kod standardnog modela.¹² Takođe, funkcija korisnosti je rastuća i konkavna po svom argumentu $C_t^* = C_t - \delta C_{t-1}$. Prethodni nivoi potrošnje u funkciji korisnosti omogućavaju navike u potrošnji. To postaje jasnije ukoliko se argument funkcije korisnosti zapiše kao:

$$C_t - \delta C_{t-1} = C_t - \delta C_t + \delta C_t - \delta C_{t-1} = (1 - \delta)C_t + \delta(\Delta C_t)$$

Vrednosti δ bliže 1 sugerišu da potrošači veći značaj daju promenama u potrošnji nego nivou potrošnje. Ukoliko je $\delta = 0$, problem se vodi na model iz prethodnog odeljka u kome potrošača interesuje isključivo nivo, a ne promena potrošnje. Za vrednosti navika između 0 i 1, potrošač maksimizira ponderisani prosek nivoa i promene potrošnje.¹³

Izvođenje Ojlerove jednačine sledi iste korake kao i u osnovnom modelu. Najpre, zapišimo problem maksimizacije korisnosti sa koji se suočava reprezentativni agent:

$$\max_{C_s} U_t = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s - \delta C_{s-1}) \right\} \quad (3.43)$$

uz uslov koji predstavlja intertemporalno budžetsko ograničenje (videti u nastavku):

$$-\delta C_{t-1} + (1 - \delta \frac{1}{1+r}) \{ RB_t + \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s - C_s^*) \} = 0 \quad (3.44)$$

Lagranžijan ovog problema je:

$$\begin{aligned} L = & E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s - \delta C_{s-1}) \right\} + l \left\{ -\delta C_{t-1} + (1 - \delta \frac{1}{1+r}) [RB_t + \right. \\ & \left. + \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s - (C_s - \delta C_{s-1})) \right] \} \end{aligned} \quad (3.45)$$

¹² Postoji samo jedna bezrizična hartija kojom se trguje, kamatna stopa je egzogena i važi uslov transverzalnosti koji eliminše mogućnost kumuliranja dugova ili bogatstva.

¹³ Ukoliko je $\delta < 0$ korisnost bi zavisila pozitivno od prethodnog nivoa potrošnje što je karakteristika potrošnje trajnih dobara.

Uslov prvog reda u periodu t (izvod gornjeg izraza po C_t) je:

$$U'(C_t^*) - \beta \delta E_t\{U'(C_{t+1}^*)\} + l(\delta \frac{1}{1+r} - \delta^2(\frac{1}{1+r})^2) = 0 \quad (3.46)$$

a u periodu $t+1$:

$$\beta E_t U'(C_{t+1}^*) - \beta^2 \delta E_t\{U'(C_{t+2}^*)\} + l(\delta(\frac{1}{1+r})^2 - \delta^2(\frac{1}{1+r})^3) = 0 \quad (3.47)$$

Lagranžovi multiplikatori iz jednačine (3.46) i (3.47) se mogu zapisati kao:

$$l = -\frac{U'(C_t^*) - \beta \delta E_t\{U'(C_{t+1}^*)\}}{(\delta \frac{1}{1+r} - \delta^2(\frac{1}{1+r})^2)}$$

$$l = -\frac{\beta E_t U'(C_{t+1}^*) - \beta^2 \delta E_t\{U'(C_{t+2}^*)\}}{\frac{1}{1+r}(\delta \frac{1}{1+r} - \delta^2(\frac{1}{1+r})^2)}$$

Izjednačavanjem ova dva izraza dobija se Ojlerova jednačina koja zavisi od C^* iz tri perioda.

$$U'(C_t^*) - \beta \delta E_t\{U'(C_{t+1}^*)\} = (1+r)(\beta E_t\{U'(C_{t+1}^*)\} - \beta^2 \delta E_t\{U'(C_{t+2}^*)\}) \quad (3.48)$$

Gruber (2004) pretpostavlja da je ovaj izraz moguće svesti na Ojlerovu jednačinu oblika:

$$E_t\{U'(C_t^*)\} = (1+r)\beta E_t\{U'(C_{t+1}^*)\} \quad (3.49)$$

U tome se nadovezuje na dokaz koji daje Dynan (2000). Jednačinu (3.48) je moguće zapisati kao:

$$E_t[(1+r)\beta U'(C_{t+1}^*) - U'(C_t^*)] - \beta \delta [(1+r)\beta U'(C_{t+2}^*) - U'(C_{t+1}^*)] = 0 \quad (3.50)$$

Neka je ${}_t q_t$:

$${}_t q_{t+k} = E_t((1+r)\beta U'(C_{t+k+1}^*) - U'(C_{t+k}^*)) \quad (3.51)$$

Tada je (3.50) moguće zapisati kao:

$${}_tq_t - \beta\delta {}_tq_{t+1} = 0 \quad (3.52)$$

Uslov (3.52) mora da važi za svaka dva perioda, pa ga je u opštem slučaju moguće zapisati kao:

$${}_sq_s - \beta\delta {}_sq_{s+1} = 0, \quad s = t, t+1, \dots \quad (3.53)$$

Ukoliko se uzmu očekivanja ovog izraza u periodu t on glasi:

$${}_tq_s - \beta\delta {}_tq_{s+1} = 0, \quad s = t, t+1, \dots \quad (3.54)$$

Na kraju, ukoliko uvedemo smenu $x_\tau = {}_tq_{t+\tau}$, jednačina (3.54) postaje:

$${}_tx_{s-t} - \beta\delta {}_tx_{s-t+1} = 0, \quad s = t, t+1, \dots \quad (3.55)$$

Ovaj izraz predstavlja diferencijalnu jednačinu prvog reda po x , koja ima opšte rešenje oblika:

$$x_t = \left(\frac{1}{\beta\delta}\right)^t x_0 \quad (3.56)$$

Uz uslove¹⁴ $0 < \beta \leq 1$ i $-1 < \delta < 1$ jednačina divergira. Ovo zbog toga što je $|\beta\delta| < 1$, pa kada $t \rightarrow \infty$, tada i izraz $\left(\frac{1}{\beta\delta}\right)^t \rightarrow \infty$. Kako je $x_t > 0$, jer $\left(\frac{1}{\beta\delta}\right)^t \rightarrow \infty$, to implicira Ojlerovu jednačinu koja je ekvivalentna samo jednom rešenju jednačine (3.55). Njen oblik je definisan ranije u relaciji (3.49):

$$(1+r)\beta \frac{E_t\{U'(C_{t+1}^*)\}}{U'(C_t^*)} = 1 \quad (3.57)$$

Ukoliko se ponovo pretpostavi kvadratna funkcija korisnosti i jednakost tržišnog i subjektivnog diskontnog faktora model je moguće rešiti analitički.

Kvadratna funkcija korisnosti ima sledeći oblik:

$$U(C_t^*) = C_t^* - \frac{a_0}{2} C_t^{*2}$$

¹⁴Uslov $0 < \beta \leq 1$ je standardan u literaturi (videti Dynan, 2000). Situacija u kojoj je $\delta \leq -1$ nije previše realna, jer bi implicirala da trajna dobra daju manju korisnost u periodu u kome su kupljena nego u narednom periodu. Takođe, slučaj u kome je $\delta \geq -1$ nije moguć, s obzirom da implicira da potrošači imaju tako jake navike da je korisnost od potrošnje iz prethodnog perioda (C_{t-1}) danas (u periodu t) veća od korisnosti tekuće potrošnje (C_t).

a marginalna funkcija korisnosti je linearna:

$$U'(C_t^*) = 1 - a_0 C_t^*$$

Ukoliko je važi jednakost subjektivnog i tržišnog diskontnog faktora Ojlerov uslov postaje:

$$E_t\{U'(C_s^*)\} = E_t\{U'(C_{s+1}^*)\}$$

U trenutku t dobijamo od ranije poznati Halov uslov:

$$C_t^* = E_t(C_{t+1}^*)$$

Dakle, ponderisani prosek nivoa i promene potrošnje je martingal (slučajni hod), a potrošači žele da on bude konstantan. Pošto je $C_t^* = E_t(C_{t+1}^*) = E_t(C_{t+2}^*)...$, odnosno $(1 - \delta)C_t + \delta(\Delta C_t) = E_t((1 - \delta)C_{t+1} + \delta(\Delta C_{t+1})) = E_t((1 - \delta)C_{t+2} + \delta(\Delta C_{t+2}))...$, stepen navika određuje u kojoj meri potrošači pridaju značaj konstantnim promenama potrošnje.

Kako bi se izvela tekuća potrošnja izrazimo C_t^* kao zbir tekuće i potrošnje iz prethodnog perioda, a zatim i zamenimo izvedeni izraz u budžetskom ograničenju:

$$\begin{aligned} \sum_{s=t}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(C_s^*) \right] &= E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} C_s - \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} \delta C_{s-1} \right\} \\ &= E_t \left\{ C_t + \left(\frac{1}{1+r} \right) C_{t+1} + \dots - \delta \left(C_{t-1} + \frac{1}{1+r} C_t + \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \left(\frac{1}{1+r} \right)^2 C_{t+1} + \dots \right) \right\} \\ &= E_t \left\{ C_t + \left(\frac{1}{1+r} \right) C_{t+1} + \dots - \delta C_{t-1} - \delta \frac{1}{1+r} (C_t + \right. \\ &\quad \left. + \left(\frac{1}{1+r} \right) C_{t+1} + \dots) \right\} \\ &= -\delta C_{t-1} + E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left\{ \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} C_s \right\} - \delta \frac{1}{1+r} E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} C_s \right\} \\ &= -\delta C_{t-1} + \left(1 - \delta \frac{1}{1+r} \right) E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} C_s \end{aligned} \quad (3.58)$$

Ukoliko se intertemporalno budžetsko ograničenje (3.23):

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(C_s) \right] = (1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s)$$

zameni u gornji izraz (3.58) on se može zapisati kao:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(C_s^*) \right] = -\delta C_{t-1} + \left(1 - \delta \frac{1}{1+r} \right) \{ (1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s) \} \quad (3.59)$$

Ukoliko upotrebimo Halov uslov da eliminišemo očekivanja leva strana gornjeg izraza (3.59) se može zapisati kao:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(C_s^*) \right] = \sum_{s=t}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} C_t^* \right] \quad (3.60)$$

Ukoliko koristimo smenu $C_s^* = C_s - \delta C_{s-1}$ izraz (3.60) postaje:

$$\begin{aligned} \sum_{s=t}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} C_t^* \right] &= \sum_{s=t}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} (C_t - \delta C_{t-1}) \right] \\ &= \left(1 + \frac{1}{1+r} + \dots \right) (C_t - \delta C_{t-1}) \\ &= \frac{1}{1 - \frac{1}{1+r}} (C_t - \delta C_{t-1}) \\ &= \frac{1+r}{r} (C_t - \delta C_{t-1}) \end{aligned} \quad (3.61)$$

Zamenom (3.61) u izraz za C^* (3.59) moguće je izvesti jednačinu potrošnje:

$$\frac{1+r}{r} (C_t - \delta C_{t-1}) = -\delta C_{t-1} + \left(1 - \delta \frac{1}{1+r} \right) \{ (1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t(Y_s - G_s - I_s) \} \quad (3.62)$$

Ukoliko potrošnja iz prethodnog perioda pređe na desnu stranu izraz se dalje može prikazati kao:

$$\begin{aligned}
 \frac{1+r}{r}C_t &= \left(\frac{\delta(1+r)}{r} - \delta\right)C_{t-1} + (1 - \delta\frac{1}{1+r})\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(Y_s - G_s - I_s)\} \\
 &= \left(\frac{\delta + \delta r - \delta r}{r}\right)C_{t-1} + (1 - \delta\frac{1}{1+r})\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(Y_s - G_s - I_s)\} \\
 &= \left(\frac{\delta}{r}\right)C_{t-1} + (1 - \delta\frac{1}{1+r})\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(Y_s - G_s - I_s)\}
 \end{aligned}$$

Pa je potrošnja:

$$C_t = \frac{r}{1+r}\left(\frac{\delta}{r}\right)C_{t-1} + \frac{r}{1+r}(1 - \delta\frac{1}{1+r})\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(Y_s - G_s - I_s)\}$$

odnosno,

$$C_t = \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r}{1+r}(1 - \delta\frac{1}{1+r})\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(Y_s - G_s - I_s)\} \quad (3.63)$$

Dakle potrošnja zavisi od njenog prethodnog nivoa, otplate kamata na postojeći dug i očekivane neto proizvodnje. Ukoliko je $\delta = 0$ izraz se svodi na standardnu funkciju potrošnje. Kako δ raste, potrošači veći značaj pridaju promeni u potrošnji. Konkretno, to znači da će se potrošnja u slučaju visoko perzistentnih promena u neto BDP-u prilagođavati postepeno kako bi dostigla novi dugoročni ravnotežni nivo. Mala inicijalna promena potrošnje znači da se veliki deo ovog povećanja dohotka prenosi na štednju što direktno utiče na bilans tekućeg računa. Na taj način tekući račun postaje više volatiln u odnosu standardni model.

U poslednjem koraku, da bi se izvela jednačina tekućeg računa neophodno je u identitet za tekući račun zameniti jednačinu potrošnje:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= rB_t + NO_t - C_t = \\
 &= rB_t + NO_t - \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} - \frac{r}{1+r}(1 - \delta\frac{1}{1+r})\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(NO_s)\} \\
 &= rB_t + NO_t - \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} - \frac{r}{1+r}(1+r)B_t + \frac{r}{1+r}\frac{\delta}{1+r}(1+r)B_t - \\
 &\quad - \frac{r}{1+r}\sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(NO_s) + \frac{r}{1+r}\frac{\delta}{1+r}\sum_{s=t}^{\infty}(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(NO_s)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CA_t &= NO_t - \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r\delta}{1+r}B_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(NO_s) + \\
 &\quad + \frac{r}{1+r} \frac{\delta}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(NO_s)
 \end{aligned}$$

Dodajmo i oduzmimo od gornjeg izraza $\frac{\delta}{1+r}NO_t$:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= -\frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r\delta}{1+r}B_t + NO_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(NO_s) - \\
 &\quad - \frac{\delta}{1+r}NO_t + \frac{r}{1+r} \frac{\delta}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(NO_s) + \frac{\delta}{1+r}NO_t
 \end{aligned}$$

Kako je $\frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(NO_s)$ permanentni nivo NO_t , tekući račun se može zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= -\frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r\delta}{1+r}B_t + NO_t - \widetilde{NO} - \frac{\delta}{1+r}(NO_t - \widetilde{NO}) + \frac{\delta}{1+r}NO_t \\
 &= -\frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r\delta}{1+r}B_t + \frac{\delta}{1+r}NO_t + (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO})
 \end{aligned}$$

Za poslednji izraz sa desne strane, $NO_t - \widetilde{NO}$, ranije je pokazano (videti izraz 3.40) da je jednak negativnoj diskontovanoj sumi očekivanih promena neto BDP-a u budućnosti:

$$NO_t - \widetilde{NO} = - \sum_{s=t+1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t \Delta NO_s)$$

Ukoliko uvedemo i smenu $C_{t-1} = rB_{t-1} + NO_{t-1} - CA_{t-1}$ finalni izraz tekućeg računa postaje:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= -\frac{\delta}{1+r}(rB_{t-1} + NO_{t-1} - CA_{t-1}) + \frac{r\delta}{1+r}B_t + \frac{\delta}{1+r}NO_t - \\
 &\quad - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 &= -\frac{\delta r}{1+r}B_{t-1} - \frac{\delta}{1+r}NO_{t-1} + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} + \frac{r\delta}{1+r}B_t + \frac{\delta}{1+r}NO_t - \\
 &\quad - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 &= \frac{\delta r}{1+r}(B_t - B_{t-1}) + \frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} - \\
 &\quad - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s)
 \end{aligned} \tag{3.64}$$

Kako je prema intertemporalnom modelu vrednosti tekućeg računa jednaka promeni neto strane aktive (videti ograničenje (3.42)), $CA_t = B_{t+1} - B_t$, izraz (3.64) uz ovu smenu postaje:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= \frac{\delta r}{1+r}CA_{t-1} + \frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} - \\
 &\quad - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 &= \frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t + (\frac{\delta r}{1+r} + \frac{\delta}{1+r})CA_{t-1} - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 &= \frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t + (\frac{\delta(1+r)}{1+r})CA_{t-1} - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 &= \delta CA_{t-1} + \frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s)
 \end{aligned} \tag{3.65}$$

Ukoliko je $\delta = 0$, kao u standardnom modelu (videti jednačinu (3.40)), agenti žele da ublaže promene potrošnje usled šokova u dohotku. Tada je tekući račun negativna funkcija budućih promena neto proizvodnje, pošto agenti vrše optimalno raspoređivanje potrošnje preko varijacija u budućem dohotku. Uz to, u modelu sa navikama u potrošnji tekući račun je funkcija njegove prethodne vrednosti i tekućih promena neto proizvodnje. Kao rezultat ovog drugog i permanentni šokovi utiču na tekući račun, a tranzitorni šokovi u tekućem dohotku imaju veći efekat nego u standardnom modelu

(videti Dodatak 7.1.2). Međutim, u odnosu na standardni model promene u očekivanoj budućoj neto proizvodnji (poslednji izraz sa desne strane) imaju manji efekat na tekući račun.

Model sa likvidnosnim ograničenjima (Bussiere et al, 2004)

Model sa navikama pretpostavlja da su agenti racionalni i vrše intertemporalnu optimizaciju. Međutim, moguće je da jedan deo agenata nije u stanju da vrši optimalno raspoređivanje potrošnje, već da u potpunosti troši raspoloživi dohodak. Zbog toga Bussiere et al. (2004) u model sa navikama u potrošnji, izložen u prethodnom odeljku, uvode dva tipa agenata. Nerikardijanski agenti se suočavaju sa likvidnosnim ograničenjima, te nisu u stanju da izvrše optimalni raspored potrošnje u vremenu i celokupan raspoloživi dohodak troše u tekućem periodu. Drugi, rikardijanski agenti, vrše optimalno raspoređivanje potrošnje na način sličan onom koji je objašnjen u prethodnom odeljku. Dakle, u ovom modelu efekat šokova u proizvodnji na tekući račun je manji nego u modelu sa navikama, jer oni pogađaju samo rikardijanske agente koji vrše intertemporalnu optimizaciju. Međutim, to ne znači *a priori* da je i volatilnost tekućeg računa manja, s obzirom da promene u fiskalnim prihodima i rashodima direktno utiču na potrošnju nerikardijanskih agenata, a time i na tekući račun.¹⁵

U modelu je agregatna potrošnja, C , ponderisani prosek potrošnje rikardijanskih agenata, C_t^R , i nerikardijanskih agenata, C_t^{NR} :

$$C = \lambda C_t^{NR} + (1 - \lambda) C_t^R \quad (3.66)$$

gde λ predstavlja učešće nerikardijanskih tj. agenata preko kojih fiskalna politika utiče na bilans tekućeg računa (pretpostavka analize je da je λ konstantno).

Po pretpostavci, s obzirom da nerikardijanski agenti ne vrše optimalno raspoređivanje potrošnje, oni troše celokupan raspoloživi dohodak, tj. iznos dohotka umanjeno za investicije i poreze:

¹⁵Hipoteza o deficitima blizancima (engl. *twin deficit hypothesis*) pretpostavlja postojanje pozitivne korelacije između fiskalnog i deficita tekućeg računa platnog bilansa. Standardni model pretpostavlja da važi Rikardijanska ekvivalencija prema kojoj agenti na povećanje državnih izdataka reaguju povećanjem štednje, pa fiskalna ekspanzija nema uticaja na tekući račun. Međutim, Rikardijanska ekvivalencija je u najvećoj meri odbačena u empirijskim studijama. Između ostalih, Chinn i Prasad (2003) u panelu od 89 zemalja nalaze pozitivnu vezu između fiskalnog bilansa i tekućeg računa platnog bilansa.

$$C_t^{NR} = Y_t - I_t - T_t \quad (3.67)$$

gde T_t predstavlja poreske prihode države.

Kao i u slučaju reprezentativnog agenta u modelu sa navikama koji je formulisao Gruber (2004), rikardijanski tip agenata karakteriše formiranje eksternih navika u potrošnji. Prisustvo navika implicira da na korisnost agenata ne utiče samo nivo potrošnje, već stepen u kome tekuća potrošnje prevazilazi agregatnu potrošnju iz prethodnog perioda. Rad Bussiere et al. (2004) pretpostavlja da korisnost rikardijanskih agenata zavisi od iznosa za koji njihova potrošnja prevazilazi agregatnu potrošnju (koja uključuje i potrošnju nerikardijanskih agenata) u prethodnom periodu. Model izložen u ovom poglavlju polazi od realističnije pretpostavke da korisnost rikardijanskog agenta zavisi od iznosa za koji njihova tekuća potrošnja prevazilazi potrošnju ovog tipa agenata iz prethodnog perioda. Funkcija potrošnje rikardijanskih agenata se izvodi rešavanjem problema optimizacije u koji je uključena i fiskalna politika:

$$\max E_t \left[\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} U(C_s^R - \delta C_{s-1}^R) \right] \quad (3.68)$$

uz ograničenje:

$$B_{s+1}^R = (1+r)B_s^R + Y_s - T_s - I_s - C_s^R \quad (3.69)$$

gde B_t^R predstavlja neto stranu aktivu rikardijanskih agenata u trenutku t . Kao i u prethodnom odeljku parametar $\delta \in [0, 1]$ predstavlja stepen navika u potrošnji. Ostale pretpostavke modela su kao i ranije: kamatna stopa je konstantna, bezrizična obveznica je jedina aktiva kojom se trguje na savršenom tržištu kapitala, a funkcija korisnosti je kvadratna i rastuća po svom argumentu.

Da bi se rešio problem optimizacije rikardijanskog agenta po potrošnji C^R , najpre se izvodi Ojlerova jednačina. Ova procedura je ekvivalentna postupku koji je izložen u slučaju modela sa navikama u izrazima od (3.43) do (3.56) osim što se umesto na agregatnu potrošnju, Ojlerova jednačina odnosi na potrošnju rikardijanskih agenata.¹⁶ Stoga za svaki period $s \geq t$ važi:

¹⁶ U postupku izvođenja je potrebno zameniti C sa C^R .

$$U'(C_s^R - \delta C_{s-1}^R) = (1+r)\beta U'(C_{s+1}^R - \delta C_s^R) \quad (3.70)$$

Ukoliko se, kao i u prethodna dva odeljka pretpostavi kvadratna funkcija korisnost i jednakost tržišnog i subjektivnog diskontnog faktora, ponovo je moguće izvesti Halov uslov po kome je potrošnja slučajni hod (martingal).

Kvadratna funkcija korisnosti ima sledeći oblik:

$$U(C_s^*) = C_s^* - \frac{a_0}{2} C_s^{*2}$$

gde je $C_s^* = C_s^R - \delta C_{s-1}^R$, a marginalna funkcija korisnosti je linearna.

Ukoliko je važi jednakost diskontnih faktora Ojlerov uslov postaje:

$$E_t\{U'(C_s^*)\} = E_t\{U'(C_{s+1}^*)\}$$

U trenutku t :

$$C_t^* = E_t(C_{t+1}^*) \quad (3.71)$$

tj.

$$C_t^R - \delta C_{t-1}^R = E_t(C_{t+1}^R - \delta C_t^R) \quad (3.72)$$

Što daje od ranije poznat Halov uslov po kome rikardijanski potrošač želi da očuva konstantnu promenu potrošnje $C_t^R - \delta C_{t-1}^R = E_t(C_{t+1}^R - \delta C_t^R) = E_t(C_{t+2}^R - \delta C_{t+1}^R) \dots$

Kako bismo izveli funkciju potrošnje pretpostavimo da važi uslov transverzalnosti, pa se budžetsko ograničenje rikardijanskog agenta može zapisati kao:

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_s^R = (1+r)B_t^R + E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) \quad (3.73)$$

Gornja jednačina tvrdi da je beskonačni tok potrošnje rikardijanskog agenta jednak zbiru njegovog inicijalnog bogatstva i očekivanog budućeg dohotka. Da bi se izvela funkcija korisnosti ovo ograničenje se kombinuje sa Halovim uslovom. Najpre, potrošnja rikardijanskog agenta se može zapisati kao:

$$C_s^R = C_s^* + \delta C_{s-1}^R \quad (3.74)$$

a intertemporalno budžetsko ograničenje (3.73) rikardijanskog agenta postaje:

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{s-t}} \{C_s^* + \delta C_{s-1}^R\} = (1+r)B_t^R + \quad (3.75)$$

$$+ E_t \sum_{s=t}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{s-t}} (Y_s - T_s - I_s)$$

Pregrupisanjem, C_s^* je moguće zapisati kao:

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_s^* = (1+r)B_t^R + E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) - E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \delta C_{s-1}^R \quad (3.76)$$

Prema Halovom uslovu (3.71) poslednji izraz sa desne strane jednačine (3.76) može se zapisati kao:

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \delta C_{s-1}^R = \delta C_{t-1}^R + \frac{1}{1+r} \delta E_t C_t^R + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 \delta E_t C_{t+1}^R + \dots \quad (3.77)$$

$$= \delta C_{t-1}^R + \frac{1}{1+r} \delta E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_s^R$$

Vraćanjem ovog izraza u polaznu jednačinu (3.76) ona postaje:

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_s^* = (1+r)B_t^R + E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) - \quad (3.78)$$

$$- \delta C_{t-1}^R - \frac{1}{1+r} \delta E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_s^R$$

Zamenom izraza za potrošnju iz intertemporalnog budžetskog ograničenja rikardijanskog agenta (3.73) u gornjoj jednačini, ona postaje:

$$\begin{aligned}
 E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} C_s^* &= (1+r)B_t^R + E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) - \delta C_{t-1}^R - \\
 &\quad - \frac{\delta}{1+r} [(1+r)B_t^R + E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s)] \\
 &= (1+r-\delta)B_t^R - \delta C_{t-1}^R + (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) \\
 &= (1+r-\delta)B_t^R - \delta C_{t-1}^R + (\frac{1+r-\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s)
 \end{aligned}$$

Kako je $C_s^* = C_s^R - \delta C_{s-1}^R$ gornji izraz se može zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (C_s^R - \delta C_{s-1}^R) &= (1+r-\delta)B_t^R - \delta C_{t-1}^R + \\
 &\quad + (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s)
 \end{aligned} \tag{3.79}$$

Izraz sa leve strane (3.79) primenom Halovog uslova postaje:

$$\begin{aligned}
 E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (C_s^R - \delta C_{s-1}^R) &= (C_t^R - \delta C_{t-1}^R) \left(1 + \frac{1}{1+r} + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 + \dots\right) = \\
 &= (C_t^R - \delta C_{t-1}^R) \frac{1}{1 - \frac{1}{1+r}} = (C_t^R - \delta C_{t-1}^R) \frac{1+r}{r}
 \end{aligned}$$

Pa se potrošnja rikardijanskih agenata (3.79) može predstaviti kao:

$$\begin{aligned}
 (C_t^R - \delta C_{t-1}^R) \frac{1+r}{r} &= (1+r-\delta)B_t^R - \delta C_{t-1}^R + \\
 &\quad + (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) \\
 \frac{1+r}{r} C_t^R &= (\frac{1+r}{r} - 1) \delta C_{t-1}^R + (1+r-\delta)B_t^R + \\
 &\quad + (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) \\
 \frac{1+r}{r} C_t^R &= \frac{\delta}{r} C_{t-1}^R + (1+r-\delta)B_t^R + \\
 &\quad + (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s)
 \end{aligned}$$

$$C_t^R = \frac{r}{1+r} \frac{\delta}{r} C_{t-1}^R + \frac{r}{1+r} (1+r-\delta) B_t^R + \\ + \frac{r}{1+r} (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (Y_s - T_s - I_s)$$

odnosno:

$$C_t^R = \frac{\delta}{1+r} C_{t-1}^R + (1 - \frac{\delta}{1+r}) r B_t^R + \\ + \frac{r}{1+r} (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) \quad (3.80)$$

Potrošnja rikardijanskih agenata zavisi od potrošnje iz prethodnog perioda, troškova otplate kamata na dug privatnog sektora i tekućeg i očekvanog kretanja neto dohotka (dohotka umanjenog za poreze i investicije).

Kako bi se izvela funkcija ukupne potrošnje gornji izraz se kombinuje sa potrošnjom nerikardijanskih agenata, $C_t^{NR} = Y_t - I_t - T_t$:

$$C_t = \lambda C_t^{NR} + (1-\lambda) C_t^R = \\ = \lambda (Y_t - I_t - T_t) + (1-\lambda) \frac{\delta}{1+r} C_{t-1}^R + (1-\lambda) (1 - \frac{\delta}{1+r}) r B_t^R + \\ + (1-\lambda) \frac{r}{1+r} (1 - \frac{\delta}{1+r}) E_t \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (Y_s - T_s - I_s) \quad (3.81)$$

Prvi izraz sa desne strane gornje jednačine predstavlja potrošnju nerikardijanskih agenata, a naredna tri izraza pokazuju potrošnju iz prethodnog perioda rikardijanskih agenata, troškove kamata i nivo tekućeg i očekivanog neto dohotka.

Kako bi se izvela jednačina tekućeg računa u problem optimizacije se uvodi i ograničenje sa kojim se suočava država:

$$B_{t+1}^G = (1+r) B_t^G + T_t - G_t \quad (3.82)$$

gde B_t^G predstavlja nivo državne neto strane aktive, G_t državne izdatke, a $T_t - G_t$ fiskalni bilans.¹⁷ Gornji izraz tvrdi da je dug u narednom periodu zbir fiskalnog

¹⁷Tehnički posmatrano, uvođenje države omogućava prevođenje neto dohotka u neto proizvodnju, koja je u osnovi modela sadašnje vrednosti.

deficita i kamate na postojeći dug. Ukoliko se postavi novi uslov transversalnosti, koji isključuje mogućnost države da beskonačno da kumulira dug, $\lim_{s \rightarrow \infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} B_s^G = 0$, intertemporalno ograničenje države postaje:

$$\sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(G_s) = (1+r)B_t^G + \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(T_s) \quad (3.83)$$

Ono tvrdi da će država u dugom roku morati da otplati svoje dugove. Izraz sa leve strane koji predstavlja buduće rashode jednak zbiru trenutnog neto duga države i očekivanih prihoda. Kako se jedino rikardijanski agenti zadužuju i štede, ukupna neto strana aktiva je jednaka zbiru njihovog duga i duga države:

$$B_t = (1-\lambda)B_t^R + B_t^G \quad (3.84)$$

U poslednjem koraku jednačina tekućeg računa se izvodi zamenom potrošnje u identitet po kome je tekući račun jednak zbiru neto izvoza NX_t ($NX_t = Y_t - I_t - G_t - C_t$)¹⁸ i faktorskih plaćanja rB_t . Uvođenjem izraza (3.81) u identitet za tekući račun, on postaje:

$$\begin{aligned} CA_t &= NO_t - C_t + rB_t = \\ &= rB_t + Y_t - I_t - G_t - \lambda(Y_t - I_t - T_t) - (1-\lambda)[\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + \\ &\quad + (1 - \frac{\delta}{1+r})rB_t^R + \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r})E_t \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t}(Y_s - T_s - I_s)] \end{aligned} \quad (3.85)$$

Kako bi se u analizu uveli fiskalni bilans i neto proizvodnja dodajmo i oduzmimo λG_t od desne strane jednačine (3.85):

$$\begin{aligned} CA_t &= rB_t + Y_t - I_t - G_t - \lambda(Y_t - I_t - T_t) + \lambda G_t - \lambda G_t - (1-\lambda)[\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + \\ &\quad + (1 - \frac{\delta}{1+r})rB_t^R + (1 - \frac{\delta}{1+r})(\tilde{Y} - \tilde{T} - \tilde{I})] \\ &= rB_t - (1-\lambda)NO_t + \lambda(T_t - G_t) - (1-\lambda)[\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + (1 - \frac{\delta}{1+r})rB_t^R + \\ &\quad + (1 - \frac{\delta}{1+r})(\tilde{Y} - \tilde{T} - \tilde{I})] \end{aligned}$$

¹⁸ $Y_t - I_t - G_t - C_t = NO_t - C_t$

$$CA_t = rB_t + \lambda(T_t - G_t) - (1 - \lambda)\left[\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + \left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)rB_t^R - NO_t + \right. \\ \left. + \left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)E_t(\tilde{Y}_t - \tilde{T}_t - \tilde{I}_t)\right] \quad (3.86)$$

Koristimo budžetsko ograničenje države da u poslednjem izrazu sa desne strane relacije (3.86) prevedemo $\tilde{T}$ u $\tilde{G}$, tj. $\tilde{Y} - \tilde{T} - \tilde{I}$ u $\tilde{Y} - \tilde{G} - \tilde{I} = \tilde{N}O$:

$$\tilde{Y} - \tilde{T} - \tilde{I} = \frac{r}{1+r}E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - I_s)$$

i smenu:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(G_s) = (1+r)B_t^G + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(T_s)$$

Tako da on postaje:

$$\begin{aligned} \tilde{Y} - \tilde{T} - \tilde{I} &= \frac{r}{1+r}E_t \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - T_s - G_s + (1+r)B_t^G) \\ &= \tilde{Y} - \tilde{T} - \tilde{G} + rB_t^G \\ &= \tilde{N}O + rB_t^G \end{aligned}$$

Zamenimo sada ovaj izraz u jednačinu tekućeg računa (3.86):

$$\begin{aligned} CA_t &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - (1 - \lambda)\left[\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + \left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)rB_t^R - NO_t + \right. \\ &\quad \left. + \left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)(\tilde{Y} - \tilde{T} - \tilde{I})\right] \\ &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - (1 - \lambda)\left\{\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + \left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)rB_t^R - NO_t + \right. \\ &\quad \left. + \left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)(\widetilde{NO} + rB_t^G)\right\} \\ &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - (1 - \lambda)\left\{\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}rB_t^R + rB_t^G - \right. \\ &\quad \left. - \frac{\delta}{1+r}rB_t^G - (NO_t - \widetilde{NO}) - \frac{\delta}{1+r}\widetilde{NO}\right\} \end{aligned}$$

Koristimo $rB_t^R + rB_t^G = rB_t + \lambda rB_t^R$ i dodajmo i oduzmimo $\frac{\delta}{1+r}NO_t$:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - (1 - \lambda)\left\{\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R + rB_t + \lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}rB_t - \frac{\lambda\delta}{1+r}rB_t^R\right. \\
 &\quad \left. - (NO_t - \widetilde{NO}) + \frac{\delta}{1+r}NO_t - \frac{\delta}{1+r}\widetilde{NO} - \frac{\delta}{1+r}NO_t\right\} \\
 &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - (1 - \lambda)\left\{\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^R - \frac{\delta}{1+r}NO_t - (NO_t - \widetilde{NO}) + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{\delta}{1+r}(NO_t - \widetilde{NO}) + (1 - \frac{\delta}{1+r})rB_t + (1 - \frac{\delta}{1+r})\lambda rB_t^R\right\}
 \end{aligned}$$

Kako je $C_t = \lambda C_t^{NR} + (1 - \lambda)C_t^R$ uvedimo smenu $C_t^R = \frac{C_t}{(1 - \lambda)} - \frac{\lambda C_t^{NR}}{(1 - \lambda)}$:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - (1 - \lambda)\left\{\frac{\delta}{1+r}\left(\frac{C_{t-1}}{(1 - \lambda)} - \frac{\lambda C_{t-1}^{NR}}{(1 - \lambda)}\right) - \frac{\delta}{1+r}NO_t - \right. \\
 &\quad \left. - (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) + rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_t + \lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R\right\}
 \end{aligned}$$

tj.

$$\begin{aligned}
 CA_t &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \lambda\frac{\delta}{1+r}C_{t-1}^{NR} - (1 - \lambda)\left\{-\frac{\delta}{1+r}NO_t - \right. \\
 &\quad \left. - (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) + rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_t + \lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R\right\}
 \end{aligned}$$

Ukoliko uvedemo formiranje navika u tekućem računu pomoću smene $CA_{t-1} = rB_{t-1} + NO_{t-1} - C_{t-1}$ tj. $C_{t-1} = rB_{t-1} + NO_{t-1} - CA_{t-1}$ i zamenimo potrošnju nerikardijanskih agenata sa raspoloživim dohotkom, tekući račun postaje:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) + \frac{\delta\lambda}{1+r}(Y_{t-1} - I_{t-1} - T_{t-1}) - \frac{\delta}{1+r}(rB_{t-1} + NO_{t-1} - CA_{t-1}) \\
 &\quad - (1 - \lambda)\left\{-\frac{\delta}{1+r}NO_t - (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) + rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_t + \lambda rB_t^R - \right. \\
 &\quad \left. - \frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R\right\}
 \end{aligned}$$

Dodajući i oduzimajući $\frac{\delta\lambda}{1+r}G_{t-1}$, uz nekoliko jednostavnih manipulacija izraz postaje:

$$\begin{aligned}
CA_t &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) + \frac{\delta\lambda}{1+r}(Y_{t-1} - I_{t-1} - T_{t-1}) + \frac{\delta\lambda}{1+r}G_{t-1} - \frac{\delta\lambda}{1+r}G_{t-1} - \\
&\quad - \frac{\delta}{1+r}(rB_{t-1} + NO_{t-1} - CA_{t-1}) - (1-\lambda)\left\{-\frac{\delta}{1+r}NO_t - \right. \\
&\quad \left. - (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) + rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_t + \lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R\right\} \\
&= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + \frac{\delta\lambda}{1+r}(Y_{t-1} - G_{t-1} - I_{t-1}) - \\
&\quad - \frac{\delta}{1+r}(rB_{t-1} + NO_{t-1} - CA_{t-1}) - (1-\lambda)\left\{-\frac{\delta}{1+r}NO_t - \right. \\
&\quad \left. - (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) + rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_t + \lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R\right\} \\
&= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + \frac{\delta\lambda}{1+r}NO_{t-1} - \frac{\delta}{1+r}NO_{t-1} - \\
&\quad - r\frac{\delta}{1+r}B_{t-1} + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} - (1-\lambda)\left\{-\frac{\delta}{1+r}NO_t - \right. \\
&\quad \left. - (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) + rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_t + \lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R\right\} \\
&= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1}) - (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}NO_{t-1} - r\frac{\delta}{1+r}B_{t-1} + \\
&\quad + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} - (1-\lambda)\left\{-\frac{\delta}{1+r}NO_t - \right. \\
&\quad \left. - (1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) + rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_t + \lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R\right\}
\end{aligned}$$

Oslobodimo se zagrade u poslednjem delu izraza:

$$\begin{aligned}
CA_t &= rB_t + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1}) - (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}NO_{t-1} + \\
&\quad + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}NO_t - r\frac{\delta}{1+r}B_{t-1} + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} + \\
&\quad + (1-\lambda)(1 - \frac{\delta}{1+r})(NO_t - \widetilde{NO}) - (1-\lambda)rB_t + \\
&\quad + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}rB_t - (1-\lambda)\lambda rB_t^R + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}\lambda rB_t^R
\end{aligned}$$

Daljim sređivanjem uz smenu koja je poznata iz standardnog modela (3.40), $NO_t - \widetilde{NO} = - \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s)$, CA_t postaje:

$$\begin{aligned}
 CA_t = & rB_t - (1 - \lambda)rB_t + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}rB_t - (1 - \lambda)\lambda rB_t^R + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\lambda rB_t^R - \\
 & -r\frac{\delta}{1 + r}B_{t-1} + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1 + r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\Delta NO_t \\
 & + \frac{\delta}{1 + r}CA_{t-1} - (1 - \lambda)(1 - \frac{\delta}{1 + r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1 + r})^{s-t}(E_t\Delta NO_s)
 \end{aligned}$$

Da skratimo izraze uz B_t koristimo, $B_t^G = B_t - (1 - \lambda)B_t^R$:

$$\begin{aligned}
 CA_t = & rB_t - (1 - \lambda)rB_t + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}rB_t - (1 - \lambda)\lambda rB_t^R + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\lambda rB_t^R \\
 & -r\frac{\delta}{1 + r}B_{t-1} + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1 + r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\Delta NO_t \\
 & + \frac{\delta}{1 + r}CA_{t-1} - (1 - \lambda)(1 - \frac{\delta}{1 + r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1 + r})^{s-t}(E_t\Delta NO_s) \\
 = & \lambda rB_t - (1 - \lambda)\lambda rB_t^R + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}rB_t + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\lambda rB_t^R - r\frac{\delta}{1 + r}B_{t-1} \\
 & + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1 + r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\Delta NO_t + \frac{\delta}{1 + r}CA_{t-1} - \\
 & - (1 - \lambda)(1 - \frac{\delta}{1 + r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1 + r})^{s-t}(E_t\Delta NO_s) \\
 = & \lambda rB_t^G + \frac{\delta}{1 + r}rB_t - \lambda\frac{\delta}{1 + r}rB_t + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\lambda rB_t^R - \frac{\delta}{1 + r}rB_{t-1} \\
 & + \lambda(T_t - G_t) - \frac{\delta\lambda}{1 + r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + (1 - \lambda)\frac{\delta}{1 + r}\Delta NO_t + \frac{\delta}{1 + r}CA_{t-1} - \\
 & - (1 - \lambda)(1 - \frac{\delta}{1 + r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1 + r})^{s-t}(E_t\Delta NO_s)
 \end{aligned}$$

Daljim sređivanjem izraza uz B_t , jednačina tekućeg računa postaje:

$$\begin{aligned}
 CA_t &= \frac{\delta}{1+r}rB_t - \frac{\delta}{1+r}rB_{t-1} - \lambda\frac{\delta}{1+r}(rB_t - (1-\lambda)rB_t^R) \\
 &\quad + \lambda(T_t - G_t + rB_t^G) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} - \\
 &\quad - (1-\lambda)(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 &= \frac{\delta}{1+r}rCA_{t-1} - \lambda\frac{\delta}{1+r}rB_t^G \\
 &\quad + \lambda(T_t - G_t + rB_t^G) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1}) + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t + \frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} - \\
 &\quad - (1-\lambda)(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 &= (1+r)\frac{\delta}{1+r}CA_{t-1} + \lambda(T_t - G_t + rB_t^G) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1} + rB_t^G) \\
 &\quad + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t - (1-\lambda)(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \\
 CA_t &= \delta CA_{t-1} + \lambda(T_t - G_t + rB_t^G) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1} + rB_t^G) + \quad (3.87) \\
 &\quad + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t - (1-\lambda)(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s)
 \end{aligned}$$

Tekući račun je funkcija svoje prethodne vrednosti (pomnožene nivoom navika) i tekuće vrednosti fiskalnog bilansa ($T_t + rB_t^G - G_t$ predstavlja razliku državnih prihoda i rashoda za kamate i potrošnju), razlike prethodne vrednosti poreskih prihoda i rashoda uvećane za troškove kamata, tekuće i budućih promena neto BDP-a (poslednja dva izraza sa desne strane jednačine). Kao i u modelu koji je formulisao Gruber (2004) na tekući račun utiču tekuća promena neto proizvodnje i prethodna vrednost tekućeg računa. Efekat tekućih i očekivanih promena buduće neto proizvodnje je manji nego u ranije izloženim modelima, jer utiče samo na potrošnju rikardijanskih agenata (matematički, pomnožen je sa $1 - \lambda$, $\lambda > 0$). Međutim, na povećanje oscilacija tekućeg računa u ovom modelu deluju efekti fiskalne politike, koji se ostvaruju preko potrošnje nerikardijanskih agenata (uz uslov da je $\lambda > 0$). Poboljšanje fiskalnog bilansa u tekućem periodu (preko rasta poreza ili smanjenja izdataka) vodi poboljšanju tekućeg računa, s obzirom da smanjuje tekuću potrošnju nerikardijanskih agenata. Ipak, taj efekat je manji nego u

slučaju modela Bussiere et al. (2004), s obzirom da visok deficit iz prethodnog perioda ograničava povećanje potrošnje rikardijanskih agenata u tekućem periodu. Sa povećanjem udela nerikardijanskih agenata u populaciji, povećava se efekat fiskalne politike u tekućem periodu, dok se efekat navika (prvi i četvrti izraz sa desne strane) i očekivanog dohotka smanjuje. U slučaju kada je $\lambda = 0$ model se svodi na model sa navikama u potrošnji, a ukoliko je i $\delta = 0$, na standardni model.

Modeli sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku

Model sa varijabilnim kamatnim stopama i deviznim kursovima (Bergin i Sheffrin, 2000)

Ranije izloženi modeli pretpostavljaju da agenti žele da zadrže potrošnju ili njenu promenu na konstantnom nivou. Ovaj zaključak je izveden iz pretpostavke o konstantnoj kamatnoj stopi (koja je jednaka diskontnom faktoru) i realnom deviznom kursu¹⁹. Međutim, ukoliko je očekivana kamatna stopa dovoljno visoka ili se očekuje realna deprecijacija valute potrošači će biti spremni da se odreknu dela tekuće potrošnje kako bi povećali potrošnju u budućnosti, što vodi poboljšanju tekućeg računa. Dakle, promene kamatnih stopa i relativnih cena predstavljaju dodatni izvor volatilnosti tekućeg računa.

Zbog toga, model koji su formulisali Bergin i Sheffrin (2000) uključuje u analizu spoljne šokove koji pogađaju zemlju preko oscilacija kamatnih stopa i deviznih kurseva. Model analizira malu otvorenu privredu koja proizvodi razmenljiva i nerazmenljiva dobra što omogućava uključivanje realnog deviznog kursa u analizu. Za razliku od prethodno izloženih modela koji su imali kvadratnu funkciju korisnosti, ona je u ovoj grupi modela stepena (engl. *power utility*) i ima konstantnu relativnu averziju ka riziku (engl. *constant relative risk aversion*). To konkretno znači da u ovom slučaju reprezentativni potrošač bira niz potrošnje koji maksimizira sledeću funkciju korisnosti:

$$\max E_t \left[\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_{Ts}, C_{NTs}) \right] \quad (3.88)$$

uz ograničenje:

¹⁹ Konstanta realni devizni kurs u prethodno izloženom modelima posledica je pretpostavke da zemlje proizvodi samo jedno razmenljivo dobro.

$$Y_s - (C_{Ts} + P_s C_{NTs}) - I_s - G_s + r_s B_{s-1} = B_s - B_{s-1} \quad (3.89)$$

gde C_{Ts} predstavlja potrošnju razmenljivih dobara, C_{NTs} potrošnju nerazmenljivih dobara, a P_s je cena nerazmenljivih dobara izražena u jedinicama razmenljivih dobara (aproksimacija realnog deviznog kursa), r_s je varijabilna kamatna stopa, dok su ostale oznake iste kao i u prethodnim odeljcima (uz pretpostavku da su izražene u jedinicama razmenljivih dobara). Gornja relacija tvrdi da potrošač maksimizira korisnost potrošnje razmenljivih i ne razmenljivih dobara uz ograničenje da u svakom periodu promena neto strane aktive odgovara vrednosti tekućeg računa (zbir neto izvoza i kamatnih plaćanja).

Funkcija korisnosti reprezentativnog potrošača ima konstantnu relativnu averziju ka riziku (Kob-Daglasovog tipa):

$$U(C_{Ts}, C_{NTs}) = \frac{1}{1-\sigma} (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{1-\sigma}$$

gde $0 < a < 1$ predstavlja udeo razmenljivih dobara u finalnoj potrošnji, a $\sigma > 0$ i $\sigma \neq 1$ predstavlja inverznu vrednost intertemporalne elastičnosti supstitucije γ (averziju ka riziku). Korisnost potrošača pozitivno zavisi od potrošnje oba tipa dobara.

Prvi korak u izvođenju jednačine tekućeg računa je izvođenje uslova prvog reda gornjeg problema optimizacije, a potom Ojlerove jednačine i funkcije potrošnje. Prateći rad Dornbusch-a (1983) moguće je izvesti optimalni profil potrošnje u uslovima postojanja razmenljivog i nerazmenljivog sektora. Ako definišimo indeks ukupne potrošnje kao $C_s^* = C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a}$, tada postoji neki indeks potrošnje P_s^* koji predstavlja minimalnu količinu izdataka za potrošnju $C_s = C_{Ts} + P_s C_{NTs}$, takvu da je $C_s^* = 1$, za dato P_s . Uvođenje indeksa potrošnje ima za cilj rešavanje problema u formi koja uključuje samo jedno kompozitno dobro.

Izrazimo na početku potrošnju razmenljivih i nerazmenljivih dobara u funkciji ukupne potrošnje. Da bismo to učinili neophodno je prvo diferencirati funkciju korisnosti $U(C_{Ts}, P_s C_{NTs})$, po potrošnji razmenljivih i nerazmenljivih dobara. Ukoliko iz ograničenja problema optimizacije $Y_s - (C_{Ts} + P_s C_{NTs}) - I_s - G_s + r_s B_{s-1} = B_s - B_{s-1}$ izrazimo potrošnju razmenljivih i nerazmenljivih dobara:

$$C_{Ts} = Y_s - P_s C_{NTs} - I_s - G_s + (1 + r_s)B_{s-1} - B_s$$

$$P C_{NTs} = Y_s - C_{Ts} - I_s - G_s + (1 + r_s)B_{s-1} - B_s$$

funkcija korisnosti postaje:

$$U(Y_s - P_s C_{NTs} - I_s - G_s + (1 + r_s)B_{s-1} - B_s)$$

odnosno:

$$U(Y_s - C_{Ts} - I_s - G_s + (1 + r_s)B_{s-1} - B_s)$$

pa je odnos dva izvoda po potrošnji razmenljivih i nerazmenljivih dobara - marginalna stopa supstitucije potrošnje razmenljivih i nerazmenljivih dobara:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial C_{Ts}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{NTs}}} = \frac{-1}{-P_s} = \frac{1}{P_s} \quad (3.90)$$

Konkretno, za dati oblik funkcije korisnosti $U = \frac{1}{1-\sigma} (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{1-\sigma}$ ovi uslovi su:

$$\frac{\partial U}{\partial C_{Ts}} = (1-\sigma) \frac{1}{1-\sigma} (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\sigma} a C_{Ts}^{a-1} C_{NTs}^{1-a} = (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\sigma} a \left(\frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}\right)^{a-1}$$

$$\frac{\partial U}{\partial C_{NTs}} = (1-\sigma) \frac{1}{1-\sigma} (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\sigma} (1-a) \left(\frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}\right)^a = (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\sigma} (1-a) \left(\frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}\right)^a$$

Tada je stopa marginalna supstitucije:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial C_{Ts}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{NTs}}} = \frac{(C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\sigma} a \left(\frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}\right)^{a-1}}{(C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\sigma} (1-a) \left(\frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}\right)^a} = \frac{a \left(\frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}\right)^{a-1}}{(1-a) \left(\frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}\right)^a} = \frac{a}{1-a} \left(\frac{C_{NTs}}{C_{Ts}}\right) \quad (3.91)$$

Izjednačavajući izraz (3.91) sa prethodno izvedenim (3.90) dobija se uslov koji se koristi za izvođenje funkcija potrošnje:

$$\frac{a}{1-a} \left(\frac{C_{NTs}}{C_{Ts}} \right) = \frac{1}{P_s} \quad (3.92)$$

Kako je ukupna potrošnja jednaka zbiru potrošnje razmenljivih i nerazmenljivih dobara $C_s = C_{Ts} + P_s C_{NTs}$, potrošnju razmenljivih i nerazmenljivih dobara moguće je prikazati kao funkciju ukupne potrošnje. Potrošnja razmenljivih dobara izražena kao funkcija ukupne potrošnje je:

$$\begin{aligned} C_{Ts} &= \frac{a P_s C_{NTs}}{1-a} = \frac{a P_s}{1-a} \frac{C_s - C_{Ts}}{P_s} \\ C_{Ts} \left(1 + \frac{a}{1-a} \right) &= \frac{a}{1-a} C_s \\ C_{Ts} \left(\frac{1-a+a}{1-a} \right) &= \frac{a}{1-a} C_s \\ C_{Ts} \left(\frac{1}{1-a} \right) &= \frac{a}{1-a} C_s \\ C_{Ts} &= a C_s \end{aligned} \quad (3.93)$$

Potrošnja nerazmenljivih dobara se može zapisati kao funkcija ukupne potrošnje:

$$C_{NTs} = \frac{C_s - C_{Ts}}{P_s} = \frac{C_s - a C_s}{P_s} = (1-a) \frac{C_s}{P_s} \quad (3.94)$$

Ukoliko se izvedene funkcije potrošnje, (3.93) i (3.94), uvedu u izraz za C_s^* :

$$C_s^* = C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a} = (a C_s)^a \left[(1-a) \frac{C_s}{P_s} \right]^{1-a} \quad (3.95)$$

Kako je P_s^* indeks potrošnje koji predstavlja minimalnu količinu izdataka za potrošnju C_s , takvu da je $C_s^* = 1$, za dato P_s gornji izraz se može zapisati kao:

$$(a P_s^*)^a \left[(1-a) \frac{P_s^*}{P_s} \right]^{1-a} = 1$$

odakle je indeks potrošnje P_s^* :

$$\begin{aligned} P_s^{*a} P_s^{*1-a} &= a^{-a} \left[(1-a) \frac{1}{P_s} \right]^{-(1-a)} \\ P_s^* &= P_s^{1-a} a^{-a} (1-a)^{-(1-a)} \end{aligned} \quad (3.96)$$

Ovo nam omogućava da ograničenje problema maksimizacije korisnosti zapišemo kao:

$$Y_t - P_t^* C_t^* - I_t - G_t + r_t B_{t-1} = B_t - B_{t-1} \quad (3.97)$$

Kako bismo izveli Ojlerovu jednačinu rešimo sada problem maksimizacije korisnosti reprezentativnog agenta. Agent maksimizira korisnost potrošnje:

$$\max E_t \left[\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s^*) \right] \quad (3.98)$$

uz intertemporalno budžetsko ograničenje:

$$Y_s - P_s^* C_s^* - I_s - G_s + r_s B_{s-1} = B_s - B_{s-1} \quad (3.99)$$

gde je:

$$U(C_s^*) = \frac{1}{1-\sigma} (C_s^*)^{1-\sigma} \quad (3.100)$$

Lagranžijan ovog problema se može zapisati kao:²⁰

$$L = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s^*) \right\} + l \left[(1+r_t) B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)} E_t(Y_s - G_s - I_s - P_s^* C_s^*) \right] \quad (3.101)$$

Uslov prvog reda (izvod gornjeg izraza po C_s^*) je:

$$\beta^{s-t} E_t \{ U'(C_s^*) \} - l \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)} P_s^* = 0 \quad (3.102)$$

u narednom periodu ($s+1$) ovaj izraz je:

$$\beta^{s-t+1} E_t \{ U'(C_{s+1}^*) \} - l \frac{1}{\prod_{j=t+1}^{s+1} (1+r_j)} P_{s+1}^* = 0 \quad (3.103)$$

²⁰Po analogiji sa prethodno analiziranim modelima, intertemporalno budžetsko ograničenje ovog problema je:

$$R_t B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)} E_t(Y_s - G_s - I_s - P_s^* C_s^*) = 0$$

Do Ojlerove jednačine se dolazi izjednačavanjem Lagranžovih multiplikatora obe relacije. Kako je iz izraza (3.102):

$$\frac{\beta^{s-t} E_t \{U'(C_s^*)\}}{P_s^* \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)}} = l \quad (3.104)$$

i (3.103):

$$\frac{\beta^{s-t+1} E_t \{U'(C_{s+1}^*)\}}{P_{s+1}^* \frac{1}{\prod_{j=t+1}^{s+1} (1+r_j)}} = l \quad (3.105)$$

tada je:

$$\frac{\beta^{s-t} E_t \{U'(C_s^*)\}}{P_s^* \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)}} = \frac{\beta^{s-t+1} E_t \{U'(C_{s+1}^*)\}}{P_{s+1}^* \frac{1}{\prod_{j=t+1}^{s+1} (1+r_j)}} \quad (3.106)$$

Pa nakon skraćivanja Ojlerova jednačina postaje:

$$E_t \{U'(C_s^*)\} = \beta(1+r_{s+1}) \frac{P_s^*}{P_{s+1}^*} E_t \{U'(C_{s+1}^*)\} \quad (3.107)$$

Ojlerov uslov za datum $s = t$ glasi:

$$U'(C_t^*) = \beta(1+r_{t+1}) \frac{P_t^*}{P_{t+1}^*} E_t \{U'(C_{t+1}^*)\}$$

Kako je funkcija korisnosti $U = \frac{1}{1-\sigma} (C_s^*)^{1-\sigma}$ njen prvi izvod je $U'(C_s^*) = C_s^{*- \sigma}$, pa Ojlerova jednačina postaje:

$$E_t \left(\frac{C_s^{*- \sigma}}{C_{s+1}^{*- \sigma}} \right) = E_t \left(\frac{\beta(1+r_{s+1}) P_s^*}{P_{s+1}^*} \right)$$

odnosno:

$$E_t \left[\left(\frac{C_s^*}{C_{s+1}^*} \right)^\sigma \frac{P_s^*}{P_{s+1}^*} \beta(1+r_{s+1}) \right] = 1 \quad (3.108)$$

Kako je ranije pokazano (3.96) da je $P_s^* = P_s^{1-a} a^{-a} (1-a)^{-(1-a)}$ i (3.95) $C_s^* = (aC_s)^a [(1-a)\frac{C_s}{P_s}]^{1-a}$, Ojlerovu jednačinu je moguće izraziti preko potrošnje i realnog deviznog kursa, zamenjujući (3.96) i (3.95) u (3.108):

$$E_t[(\frac{C_s^*}{C_{s+1}^*})^\sigma \frac{P_s^*}{P_{s+1}^*} \beta(1+r_{s+1})] = 1 \quad (3.109)$$

$$E_t[(\frac{(aC_s)^a [(1-a)\frac{C_s}{P_s}]^{1-a}}{(aC_{s+1})^a [(1-a)\frac{C_{s+1}}{P_{s+1}}]^{1-a}})^\sigma \frac{P_s^{1-a} a^{-a} (1-a)^{-(1-a)}}{P_{s+1}^{1-a} a^{-a} (1-a)^{-(1-a)}} \beta(1+r_{s+1})] = 1$$

$$E_t[(\frac{C_s}{C_{s+1}})^\sigma (\frac{P_{s+1}}{P_s})^{\sigma(1-a)} (\frac{P_s}{P_{s+1}})^{1-a} \beta(1+r_{s+1})] = 1$$

$$E_t[(\frac{C_s}{C_{s+1}})^\sigma (\frac{P_s}{P_{s+1}})^{-\sigma(1-a)} (\frac{P_s}{P_{s+1}})^{1-a} \beta(1+r_{s+1})] = 1$$

Odnosno:

$$E_t[(\frac{C_s}{C_{s+1}})^\sigma (\frac{P_s}{P_{s+1}})^{(1-\sigma)(1-a)} \beta(1+r_{s+1})] = 1 \quad (3.110)$$

Već iz Ojlerove jednačine vidi se da dinamiku potrošnje određuju relativne cene i varijabilna kamatna stopa. Ojlerova jednačina je nelinearna po potrošnji i deviznom kursu. Zbog toga je gornju jednačinu neophodno linearizovati oko ravnotežnog stanja. Loglinearizacija se sprovodi po uzoru na Campbell et al. (1997, str. 306)²¹. Ukoliko bruto svetska kamatna stopa $(1+r_{t+1})$, rast potrošnje $(\Delta c_{t+1} = \log C_{t+1} - \log C_t)$ i promene cene nerazmenljivih dobara izraženih u razmenljivim $(\Delta p_{t+1} = \log P_{t+1} - \log P_t)$ imaju log normalnu raspodelu i ukoliko se pretpostavi da su uslovno homoskedastične, tj. da su njihove varijanse i kovarijanse konstantne²², loglinearizovanu Ojlerovu jednačinu moguće je izvesti logaritmovanjem jednačine (3.110):

$$0 = E_t[\log \beta + \log(1+r_{t+1}) - \sigma(\log C_{t+1} - \log C_t) - (1-\sigma)(1-a)(\log P_{t+1} - \log P_t)] + \frac{1}{2} var[\log \beta + \log(1+r_{t+1}) - \sigma(\log C_{t+1} - \log C_t) - (1-\sigma)(1-a)(\log P_{t+1} - \log P_t)]$$

²¹ $\log E_t(X_t) = E_t[\log X_t] + \frac{1}{2} var[\log X_t]$, gde je

$var[\log X_t] = E_t[(\log X_t - E_t(\log X_t))^2]$.

²² $var_t[\log X_t] = var[(\log X_t - E_t(\log X_t))]$.

Ukoliko u gornjem izrazu uvedemo smenu $\sigma = \frac{1}{\gamma}$ (γ predstavlja intertemporalnu elastičnost supstitucije) i koristimo aproksimaciju $\log(1 + r_{t+1}) \approx r_{t+1}$ izraz postaje:

$$\begin{aligned}
 0 &= \log \beta + E_t r_{t+1} - \frac{1}{\gamma} E_t(\Delta c_{t+1}) - (1 - \frac{1}{\gamma})(1 - a) E_t(\Delta p_{t+1}) + \\
 &\quad + \frac{1}{2} \text{var}[\log \beta + r_{t+1} - \frac{1}{\gamma} \Delta c_{t+1} - (1 - \frac{1}{\gamma})(1 - a) \Delta p_{t+1}] \\
 &= \log \beta + E_t[r_{t+1} - (\frac{\gamma - 1}{\gamma})(1 - a)(\Delta p_{t+1}) - \frac{1}{\gamma} E_t(\Delta c_{t+1})] + \frac{1}{2}[0 + \sigma_r^2 + (\frac{1}{\gamma})^2 \sigma_c^2 - \\
 &\quad + (\frac{\gamma - 1}{\gamma})^2 (1 - a)^2 \sigma_p^2 - 2 \frac{1}{\gamma} \sigma_{r,c} - 2(\frac{\gamma - 1}{\gamma})(1 - a) \sigma_{r,p} + 2 \frac{1}{\gamma} (\frac{\gamma - 1}{\gamma})(1 - a) \sigma_{c,p}]
 \end{aligned} \tag{3.111}$$

Očekivana promena potrošnje $E_t(\Delta c_{t+1})$, prema (3.111) je:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{\gamma} E_t(\Delta c_{t+1}) &= \log \beta + E_t[r_{t+1} - (\frac{\gamma - 1}{\gamma})(1 - a)(\Delta p_{t+1})] + \frac{1}{2}[0 + \sigma_r^2 + (\frac{1}{\gamma})^2 \sigma_c^2 + \\
 &\quad + (\frac{\gamma - 1}{\gamma})^2 (1 - a)^2 \sigma_p^2 - 2 \frac{1}{\gamma} \sigma_{r,c} - 2(\frac{\gamma - 1}{\gamma})(1 - a) \sigma_{r,p} + \\
 &\quad + 2 \frac{1}{\gamma} (\frac{\gamma - 1}{\gamma})(1 - a) \sigma_{c,p}]
 \end{aligned}$$

odnosno:

$$\begin{aligned}
 E_t(\Delta c_{t+1}) &= \gamma \log \beta + \gamma E_t[r_{t+1} + (\frac{1 - \gamma}{\gamma})(1 - a)(\Delta p_{t+1})] + \frac{1}{2}[\gamma \sigma_r^2 + \frac{1}{\gamma} \sigma_c^2 + \\
 &\quad + \frac{(\gamma - 1)^2}{\gamma} (1 - a)^2 \sigma_p^2 - 2 \sigma_{r,c} - 2(\gamma - 1)(1 - a) \sigma_{r,p} + 2(\frac{\gamma - 1}{\gamma})(1 - a) \sigma_{c,p}]
 \end{aligned} \tag{3.112}$$

Kako su varijanse konstantne po pretpostavci o njihovoj homoskedastičnosti, a kako je analiza sprovedena na podacima koji su u vidu odstupanja od srednje vrednosti (što eliminiše konstantne delove izraza) izraz (3.112) je moguće zapisati jednostavnije:

$$E_t(\Delta c_{t+1}) = \gamma E_t(r_{t+1}^*) \tag{3.113}$$

gde je r_t^* kamatna stopa koju plaćaju potrošači:

$$E_t(r_{t+1}^*) = E_t(r_{t+1} + (\frac{1 - \gamma}{\gamma})(1 - a)(\Delta p_{t+1})) \tag{3.114}$$

Za razliku od modela izloženih u prethodnim odeljcima u kojima je očekivana promena potrošnje jednaka 0, u ovom modelu željena putanja potrošnje je funkcija očekivane kamatne stope koju plaćaju potrošači, tj. varijabilne realne kamatne stope i promene realnog deviznog kursa. U ranije izloženim modelima potrošač uvek pokušava da postigne konstantni nivo ili promenu potrošnje zadužujući se na globalnom tržištu kapitala, dok je u ovom slučaju optimalno raspoređivanje potrošnje funkcija promene uslova (realne kamatne stope i realnog deviznog kursa) pod kojima se agent zadužuje na globalnom tržištu kapitala. Povećanje kamatne stope čini tekuću potrošnju skupljom u odnosu na buduću, što vodi supstituciji ka budućoj potrošnji sa elastičnošću γ i poboljšava bilans tekućeg računa. Devizni kurs ima dva efekta na potrošnju koji deluju u suprotnim smerovima. Kada je cena razmenljivih dobara privremeno niska (ili kada devizni kurs aprecira) potrošači supstituišu potrošnju nerazmenljivih dobara razmenljivim po stopi intratemporalne supstitucije, koja je u slučaju Kob-Daglasove funkcije jednaka 1. To dalje znači da se tekuća potrošnja povećava po stopi $1 - a$. U suprotnom smeru deluje intertemporalni efekat. Ako je cena razmenljivih dobara privremeno niska i očekuje se njeno povećanje, onda buduća otplata zajmova u stranoj valuti (izraženih u razmenljivim dobrima) ima veće troškove mereno ukupnom potrošnjom nego samo potrošnjom razmenljivih dobara. Očekujući rast troškova otplate budućih dugova agenti povećavaju štednju, tj. smanjuju ukupne izdatake za potrošnju za $\gamma(1 - a)$. Koji od dva efekta je dominantan zavisi od odnosa intertemporalne i intratemporalne stope supstitucije (dok je $\gamma < 1$, intratemporalni efekat je dominantan na šta ukazuju i empirijski rezultati, videti npr. diskusiju u radu Campa i Gavlian, 2011).

Na kraju, da bismo izveli jednačinu tekućeg računa, neophodno je linearizovati intertemporalno budžetsko ograničenje. To je, po uzoru na rad o budžetskom deficitu Huang-a i Lin-a (1993), moguće učiniti u tri koraka. Koristeći identitet tekućeg računa $CA_t = NO_t - C_t + r_t B_{t-1}$ i postavljajući uslov transverzalnosti $\lim_{s \rightarrow \infty} (R_s B_s) = 0$ intertemporalno budžetsko ograničenje se može zapisati kao:

$$\sum_{s=t}^{\infty} R_s C_s = B_t + \sum_{s=t}^{\infty} R_s NO_s$$

gde je R_s tržišni diskontni faktor:

$$R_s = \frac{1}{\prod_{j=1}^s (1 + r_j)}$$

Prvi korak izvođenja podrazumeva linearizaciju sadašnje vrednosti tekuće i budućih vrednosti potrošnje.

$$\Phi_t = \sum_{s=t}^{\infty} R_s C_s = C_t + R_{t+1} C_{t+1} + R_{t+1} R_{t+2} C_{t+2} \dots$$

$$\Phi_{t+1} = C_{t+1} + R_{t+2} C_{t+2} + \dots$$

...

Gornji niz implicira zakon kretanja za sadašnju vrednost beskonačnog toka potrošnje, Φ_t :

$$\Phi_{t+1} = \frac{1}{R_{t+1}} (\Phi_t - C_t); \text{ za } t \geq 0 \quad (3.115)$$

Podelimo izraz (3.115) sa Φ_t :

$$\frac{\Phi_{t+1}}{\Phi_t} = \frac{1}{R_{t+1}} \left(1 - \frac{C_t}{\Phi_t}\right)$$

i uzmimo logaritam obe strane:

$$\ln \Phi_{t+1} - \ln \Phi_t = \ln \frac{1}{R_{t+1}} + \ln(1 - e^{\ln C_t - \ln \Phi_t})$$

tako da dobijemo:

$$\phi_{t+1} - \phi_t = r_{t+1} + \ln(1 - e^{c_t - \phi_t}) \quad (3.116)$$

gde je $\ln \Phi_t = \phi_t$, $\ln C_t = c_t$, a $\ln \frac{1}{R_{t+1}} = r_{t+1}$.

Koristimo sada Tejlorovu ekspanziju I reda²³ kako bismo aproksimirali nelinearni izraz $\ln(1 - e^{c_t - \phi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti c i ϕ :

²³ Za realnu funkciju dve varijable $f(x, y)$ Tejlorova aproksimacija u okolini tačke x, y je:

$$\ln(1 - e^{c_t - \phi_t}) \approx \ln(1 - e^{c - \phi}) - \frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}}(c_t - c) + \frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}}(\phi_t - \phi) \quad (3.117)$$

Ukoliko je $1 - e^{c - \phi} = \rho$ tada izraz $\frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}}$ postaje:

$$-\frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}} = -\frac{1 + e^{c - \phi} - 1}{1 - e^{c - \phi}} = \frac{1 - e^{c - \phi} - 1}{1 - e^{c - \phi}} = 1 - \frac{1}{1 - e^{c - \phi}} = 1 - \frac{1}{\rho}$$

pa je izraz (3.117) moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{c_t - \phi_t}) &\approx \ln(\rho) + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - c) - (1 - \frac{1}{\rho})(\phi_t - \phi) \\ &\approx \ln(\rho) - (1 - \frac{1}{\rho})(c - \phi) + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - \phi_t) \\ &\approx k + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - \phi_t) \end{aligned}$$

gde k predstavlja konstantni deo gornjeg izraza. Vratimo sada ovaj izraz u (3.116):

$$\phi_{t+1} - \phi_t \approx r_{t+1} + k + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - \phi_t) \quad (3.118)$$

Ukoliko dodamo i oduzmemo promenu potrošnje, razliku $\phi_{t+1} - \phi_t$ je takođe moguće predstaviti kao:

$$\begin{aligned} \phi_{t+1} - \phi_t &= \Delta c_{t+1} - \Delta c_{t+1} + \phi_{t+1} - \phi_t = \\ &= \Delta c_{t+1} + \phi_{t+1} - \phi_t - c_{t+1} + c_t = \\ &= \Delta c_{t+1} - (c_{t+1} - \phi_{t+1}) + (c_t - \phi_t) \end{aligned} \quad (3.119)$$

Izjednačavajući desne strane jednačine (3.118) i (3.119):

$$f(x + \Delta x, y + \Delta y) = f(x, y) + [f_x(x, y)\Delta x + f_y(x, y)\Delta y] + \frac{1}{2!}[f_{xx}(x, y)\Delta x^2 + f_{yy}(x, y)\Delta y^2 + 2f_{xy}(x, y)\Delta x\Delta y] + \dots$$

$$\begin{aligned}
 r_{t+1} + k + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - \phi_t) &= \Delta c_{t+1} - (c_{t+1} - \phi_{t+1}) + (c_t - \phi_t) \\
 r_{t+1} + k - \frac{1}{\rho}(c_t - \phi_t) &= \Delta c_{t+1} - (c_{t+1} - \phi_{t+1}) \\
 r_{t+1} + k - \Delta c_{t+1} &= \frac{1}{\rho}(c_t - \phi_t) - (c_{t+1} - \phi_{t+1})
 \end{aligned}$$

Iteracijama unapred diferencijalne jednačine:

$$\frac{1}{\rho}(c_t - \phi_t) = r_{t+1} + k - \Delta c_{t+1} + (c_{t+1} - \phi_{t+1})$$

dobija se sledeći niz:

$$c_t - \phi_t = \rho(r_{t+1} - \Delta c_{t+1}) + \rho k + \rho(c_{t+1} - \phi_{t+1})$$

$$c_{t+1} - \phi_{t+1} = \rho(r_{t+2} - \Delta c_{t+2}) + \rho k + \rho(c_{t+2} - \phi_{t+2})$$

$$c_t - \phi_t = \rho(r_{t+1} - \Delta c_{t+1}) + \rho k + \rho^2(r_{t+2} - \Delta c_{t+2}) + \rho^2 k + \rho^2(c_{t+2} - \phi_{t+2})$$

...

koji se, ukoliko se zanemari njegov konstantni deo (što je moguće zbog načina konstrukcije podataka), može zapisati kao:

$$c_t - \phi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_s) \quad (3.120)$$

jer je $(\rho + \rho^2 + ..)k$ konstanta, a $\rho^{s-t}(c_s - \phi_s) \rightarrow 0$, kako $s \rightarrow \infty$. Razlika logaritma tekuće potrošnje i logaritma sadašnje vrednosti buduće potrošnje jednaka je diskontovanoj razlici budućih vrednosti kamatne stope i promene potrošnje.

Drugi korak zahteva linearizaciju sadašnje vrednosti tekuće i budućih vrednosti neto proizvodnje (NO_t)

$$\Psi_t = \sum_{s=t}^{\infty} R_s NO_s = NO_t + R_{t+1} NO_{t+1} + R_{t+1} R_{t+2} NO_{t+2} \dots$$

$$\Psi_{t+1} = NO_{t+1} + R_{t+2}NO_{t+2} + \dots$$

...

Gornji niz implicira zakon kretanja za sadašnju vrednost tekuće i sume buduće neto proizvodnje (Ψ_t):

$$\Psi_{t+1} = \frac{1}{R_{t+1}}(\Psi_t - NO_t); \text{ za } t \geq 0 \quad (3.121)$$

Podelimo izraz (3.121) sa Ψ_t :

$$\frac{\Psi_{t+1}}{\Psi_t} = \frac{1}{R_{t+1}}(1 - \frac{NO_t}{\Psi_t})$$

i uzmimo logaritam obe strane:

$$\ln \Psi_{t+1} - \ln \Psi_t = \ln \frac{1}{R_{t+1}} + \ln(1 - e^{\ln NO_t - \ln \Psi_t})$$

$$\psi_{t+1} - \psi_t = r_{t+1} + \ln(1 - e^{no_t - \psi_t}) \quad (3.122)$$

gde je $\ln \Psi_t = \phi_t$, $\ln NO_t = no_t$, a $\ln \frac{1}{R_{t+1}} = r_{t+1}$.

Koristimo ponovo Tejlorovu ekspanziju I reda kako bismo aproksimirali izraz $\ln(1 - e^{c_t - \psi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti c i ψ :

$$\ln(1 - e^{no_t - \psi_t}) \approx \ln(1 - e^{no - \psi}) - \frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}}(no_t - no) + \frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}}(\psi_t - \psi)$$

Ukoliko je $1 - e^{no - \psi} = \rho$, tada izraz $\frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}}$ postaje:

$$-\frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}} = -\frac{1 + e^{no - \psi} - 1}{1 - e^{no - \psi}} = \frac{1 - e^{no - \psi} - 1}{1 - e^{no - \psi}} = 1 - \frac{1}{1 - e^{no - \psi}} = 1 - \frac{1}{\rho} \quad (3.123)$$

Pa je gornji izraz moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 \ln(1 - e^{no_t - \psi_t}) &\approx \ln(\rho) + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - no) - (1 - \frac{1}{\rho})(\psi_t - \psi) \\
 &\approx \ln(\rho) - (1 - \frac{1}{\rho})(no - \psi) + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t) \\
 &\approx k + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t)
 \end{aligned}$$

Vratimo sada izraz (3.123) u (3.122):

$$\psi_{t+1} - \psi_t \approx r_{t+1} + k + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t) \quad (3.124)$$

Razliku $\psi_{t+1} - \psi_t$ je takođe moguće predstaviti kao:

$$\begin{aligned}
 \psi_{t+1} - \psi_t &= \Delta no_{t+1} - \Delta no_{t+1} + \psi_{t+1} - \psi_t = \\
 &= \Delta no_{t+1} + \psi_{t+1} - \psi_t - no_{t+1} + no_t = \\
 &= \Delta no_{t+1} - (no_{t+1} - \psi_{t+1}) + (no_t - \psi_t)
 \end{aligned} \quad (3.125)$$

Izjednačavajući desne strane jednačina (3.124) i (3.125):

$$\begin{aligned}
 r_{t+1} + k + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t) &= \Delta no_{t+1} - (no_{t+1} - \psi_{t+1}) + (no_t - \psi_t) \\
 r_{t+1} + k - \frac{1}{\rho}(no_t - \psi_t) &= \Delta no_{t+1} - (no_{t+1} - \psi_{t+1}) \\
 r_{t+1} + k - \Delta no_{t+1} &= \frac{1}{\rho}(no_t - \psi_t) - (no_{t+1} - \psi_{t+1})
 \end{aligned}$$

Iteracijama unapred diferencijalne jednačine:

$$\frac{1}{\rho}(no_t - \psi_t) = r_{t+1} + k - \Delta no_{t+1} + (no_{t+1} - \psi_{t+1})$$

dobija se sledeći niz:

$$no_t - \psi_t = \rho(r_{t+1} - \Delta no_{t+1}) + \rho k + \rho(no_{t+1} - \psi_{t+1})$$

$$no_{t+1} - \psi_{t+1} = \rho(r_{t+2} - \Delta no_{t+2}) + \rho k + \rho(no_{t+2} - \psi_{t+2})$$

$$no_t - \psi_t = \rho(r_{t+1} - \Delta no_{t+1}) + \rho k + \rho^2(r_{t+2} - \Delta no_{t+2}) + \rho^2 k + \rho^2(no_{t+2} - \psi_{t+2})$$

...

koji se, ukoliko se ponovo zanemari njegov konstantni deo, može zapisati kao:

$$no_t - \psi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta no_s) \quad (3.126)$$

jer je $(\rho + \rho^2 + ..)k$ konstanta, a $\rho^{s-t}(no_s - \psi_s) \rightarrow 0$, kako $s \rightarrow \infty$. Slično kao i u prvom koraku, razlika logaritma tekuće neto proizvodnje i logaritma sadašnje vrednosti buduće neto proizvodnje jednaka je diskontovanoj razlici budućih vrednosti promenljive kamatne stope i promene neto proizvodnje.

Treći, poslednji, korak podrazumeva loglinearizaciju budžetskog ograničenja, $\sum_{s=t}^{\infty} R_s C_s = B_t + \sum_{s=t}^{\infty} R_s NO_s$, koje se prema ranije uvedenim oznakama može zapisati kao razlika sadašnje vrednosti potrošnje (Φ_t) i neto proizvodnje (Ψ_t):

$$\Phi_t - \Psi_t = B_t \quad (3.127)$$

uz pretpostavku da je B_t , inicijalni nivo neto strane aktive, strogo pozitivan (zbog uzimanja logaritma).

Ukoliko se ovako zapisano ograničenje (3.127) podeli sa Φ_t ono postaje:

$$\begin{aligned} 1 - \frac{\Psi_t}{\Phi_t} &= \frac{B_t}{\Phi_t} \\ \frac{\Psi_t}{\Phi_t} &= 1 - \frac{B_t}{\Phi_t} \end{aligned}$$

Ako se sada gornji izraz logaritmuje:

$$\ln \Psi_t - \ln \Phi_t = \ln(1 - e^{\ln B_t - \ln \Phi_t})$$

$$\psi_t - \phi_t = \ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) \quad (3.128)$$

gde je $\ln B_t = b_t$. Koristimo ponovo Tejlorovu ekspanziju I reda kako bismo aproksimirali izraz $\ln(1 - e^{b_t - \phi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti b i ϕ :

$$\ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) \approx \ln(1 - e^{b - \phi}) - \frac{e^{b - \phi}}{1 - e^{b - \phi}}(b_t - b) + \frac{e^{b - \phi}}{1 - e^{b - \phi}}(\phi_t - \phi)$$

Ukoliko je $1 - e^{b - \phi} = 1 - \frac{\bar{B}}{\bar{\Phi}} = \Omega$, tada je po analogiji sa ranije izvedenim izrazom (3.123) gornji izraz moguće zapisati kao²⁴:

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) &\approx \ln(\Omega) + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - b) - (1 - \frac{1}{\Omega})(\phi_t - \phi) \\ &\approx \ln(\Omega) + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) - (1 - \frac{1}{\Omega})(b - \phi) \\ &\approx k + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \end{aligned}$$

Zamenjujući ovaj izraz u (3.128), budžetsko ograničenje je moguće zapisati kao:

$$\psi_t - \phi_t = (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \quad (3.129)$$

Kombinovanjem linearizovanog budžetskog ograničenja (3.129) sa izrazima izvedenim u prva dva koraka (3.120) i (3.126), koji se mogu zapisati i kao:

$$\begin{aligned} c_t - \phi_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_s) \\ \phi_t &= c_t - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_s) \end{aligned}$$

odnosno:

$$\begin{aligned} no_t - \psi_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta no_s) \\ \psi_t &= no_t - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta no_s) \end{aligned}$$

²⁴izraz $1 - \frac{\bar{B}}{\bar{\Phi}}$ se može interpretirati kao prosečna vrednost $1 - \frac{B}{\Phi}$, gde je $\bar{B}$ prosečan nivo neto strane aktive.

ono postaje:

$$\begin{aligned}
 \psi_t - \phi_t &= (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \\
 \psi_t &= (1 - \frac{1}{\Omega})b_t + \frac{1}{\Omega}\phi_t \\
 no_t - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta no_s) &= (1 - \frac{1}{\Omega})b_t + \frac{1}{\Omega}c_t - \frac{1}{\Omega} \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_s) \\
 no_t - \frac{c_t}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta no_s) - \frac{1}{\Omega} \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_s) \\
 no_t - \frac{c_t}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= - \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s - \frac{\Delta c_s}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})r_s)
 \end{aligned}$$

Ukoliko uzmemo očekivanja gornje jednačine u trenutku t i koristimo Ojlerovu jed-
načinu potrošnje (3.113) (smenu $E_t(\Delta c_{t+1}) = \gamma E_t(r_{t+1}^*)$) jednačina postaje:

$$no_t - \frac{c_t}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s - \frac{\gamma r_s^*}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})r_s) \quad (3.130)$$

Kako je $1 - \frac{\bar{B}}{\bar{\Phi}} = \Omega$, ukoliko se pretpostavi da je u ravnotežnom stanju $\bar{B} = 0$,
tj. da zemlja u ravnoteži ne može da ima pozitivan ili negativan nivo neto imovine u
inostranstvu, Ω je jednako 1, pa se gornji izraz pojednostavljuje:

$$no_t - c_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s - \gamma r_s^* - (1 - 1)r_s)$$

Izraz sa leve strane je moguće obeležiti kao CA_t^* , jer je leva strana je slična definiciji
tekućeg računa, osim što su komponente u logaritmima. Pa je finalnu relaciju moguće
zapisati kao:

$$CA_t^* = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s - \gamma r_s^*) \quad (3.131)$$

gde je $CA_t^* \equiv no_t - c_t$.²⁵

Osim standardnog uticaja dohotka, sada i rast realne kamatne stope sa kojom se
suočavaju potrošači (koja uključuje oscilacije realne kamatne stope i realnog deviznog

²⁵Tekući račun je $CA_t = NO_t - C_t$. Mera tekućeg računa koja je data u tekstu ga vidi kao razliku neto proizvodnje i
agregatne potrošnje u logaritmima. Ova definicija je ekvivalentna odnosu neto izvoza i potrošnje $no_t - c_t = \ln \frac{NO_t}{C_t} =$
 $\ln \frac{C_t + NO_t - C_t}{C_t} = \ln(1 + \frac{NX_t}{C_t}) \approx \frac{NX_t}{C_t}$

kursa) utiče na tekući račun bilansa plaćanja. Rast ove stope snižava tekuću potrošnju, jer reprezentativni potrošač odlaže potrošnju za budućnost, što poboljšava tekući račun bilansa plaćanja.

Model sa odnosima razmene (Bouakez i Kano, 2008)

Prethodno predstavljeni model podrazumevao je uticaj eksternih šokova - varijabilne svetske kamatne stope i realnog deviznog kursa koji su generisali odstupanje željene potrošnje od konstantnog nivoa (tzv. engl. *consumption tilting*). Još 50-ih godina Herberger (1950) i Laursen i Metzler (1950) su pokazali da egzogeno poboljšanje odnosa razmene²⁶ vodi poboljšanju trgovinskog bilansa, jer pozitivni šok u odnosima razmene povećava dohodak, a on štednju (ukoliko je marginalna sklonost potrošnji dohotka manja od 1). Povećana volatilnost tekućeg računa bilansa plaćanja, naročito u godinama nakon naftnih šokova ukazuje na potencijalno značajan uticaj odnosa razmene na kretanje spoljne pozicije. Zemlje izvoznice primarnih proizvoda poput Kanade, gde je intertemporalni pristup najčešće odbačen, izložene su značajnim oscilacijama odnosa razmene. Kako bi uvažili ovu empirijsku činjenicu Bouakez i Kano (2008) uključuju Herberger-Laursen-Metzler-ov efekat u model sa varijabilnim kamatnim stopama i deviznim kursevima uz zadržavanje pretpostavki o funkciji korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku. Reprezentativni potrošač bira niz potrošnje koji maksimizira korisnosti:

$$\max E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_t) \quad (3.132)$$

uz ograničenje:

$$B_{s+1} - B_s = Q_s^x NO_s^x + P_s NO_s^n - Q_s^c C_s + r_s B_s \quad (3.133)$$

i funkciju korisnosti:

$$U(C_s) = \frac{1}{1-\sigma} (C_s)^{1-\frac{1}{\sigma}}; \sigma > 0 \quad (3.134)$$

²⁶ Odnosi razmene predstavljaju količnik cena izvoznih i uvoznih proizvoda.

$$C_s = C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a} \quad (3.135)$$

U gornjem izrazu Q^x predstavlja izvozne cene, P je, kao i ranije, cena nerazmenljivih dobara izražena u jedinicama razmenljivih dobara (aproksimacija realnog deviznog kursa), NO^x predstavlja razmenljivu neto proizvodnju, NO^n predstavlja razmenljivu neto proizvodnju, dok su ostale oznake iste kao i u prethodnim odeljcima (takođe izražene u jedinicama razmenljivih dobara). Q^c je indeks koji određuje relativnu cenu agregane potrošnje, a dobija se kao ponderisani prosek cena uvoza X , izvoza M i realnog kursa P , $Q_s^x X_s + Q_s^m M_s + P_s C_{NTs} = Q_s^c C_s$. Dakle, potrošač maksimizira korisnost razmenljivih i nerazmenljivih dobara uz ograničenje da u svakom periodu vrednosti tekućeg računa odgovara zbiru neto izvoza i kamatnih plaćanja. Kao i ranije postojanje razmenljivih i nerazmenljivih dobara u modelu omogućava uključivanje realnog deviznog kursa. Predstavljanje potrošnje razmenljivih dobara kao funkcije uvoza i izvoza omogućava uključivanje odnosa razmene. Potrošnja razmenljivih dobara je kombinacija uvoza i izvoza:

$$C_{Ts} = \omega X_s^z M_s^{1-z}$$

gde X_s predstavlja potrošnju izvoznih dobara, M_s potrošnju uvoznih dobara, z je učešće izvoznih dobara u korpi razmenljivih dobara, pa je izraz $\omega = z^{-z}(1-z)^{z-1}$ pozitivna konstanta.

Kako bismo izveli Ojlerovu jednačinu rešimo najpre problem maksimizacije korisnosti reprezentativnog agenta. Izvođenje sledi iste korake kao u slučaju modela koji su formulisali (Bergin i Sheffrin, 2000). Agent maksimizira korisnost potrošnje:

$$\max E_t \left[\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s) \right] \quad (3.136)$$

uz intertemporalno budžetsko ograničenje:

$$Q_s^x NO_s^x + P_s NO_s^n - Q_s^c C_s + r_t B_{t-1} = B_t - B_{t-1} \quad (3.137)$$

gde je:

$$U(C_t) = \frac{1}{1-\sigma} (C_t)^{1-\sigma} \quad (3.138)$$

Lagranžijan ovog problema se može zapisati kao:²⁷

$$L = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} U(C_s) \right\} + l \left[(1+r_t)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)} E_t(Q_s^x NO_s^x + P_s NO_s^n - Q_s^c C_s) \right] \quad (3.139)$$

Uslov prvog reda (izvod gornjeg izraza po C_s^*) je:

$$\beta^{s-t} E_t \{ U'(C_s) \} - l \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)} Q_s^c = 0 \quad (3.140)$$

u narednom periodu ovaj izraz je:

$$\beta^{s-t+1} E_t \{ U'(C_{s+1}) \} - l \frac{1}{\prod_{j=t+1}^{s+1} (1+r_j)} Q_{s+1}^c = 0 \quad (3.141)$$

Do Ojlerove jednačine se dolazi izjednačavanjem Lagranžovih multiplikatora obe relacije. Kako je iz izraza (3.140):

$$\frac{\beta^{s-t} E_t \{ U'(C_s) \}}{Q_s^c \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)}} = l \quad (3.142)$$

i (3.141):

$$\frac{\beta^{s-t+1} E_t \{ U'(C_{s+1}) \}}{Q_{s+1}^c \frac{1}{\prod_{j=t+1}^{s+1} (1+r_j)}} = l \quad (3.143)$$

²⁷ Po analogiji sa prethodno analiziranim modelima, intertemporalno budžetsko ograničenje ovog problema je:

$$R_t B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{R_s} \right)^{s-t} E_t (Q_s^x NO_s^x + P_s NO_s^n - Q_s^c C_s^*) = 0$$

tada je:

$$\frac{\beta^{s-t} E_t\{U'(C_s)\}}{Q_s^c \frac{1}{\prod_{j=t+1}^s (1+r_j)}} = \frac{\beta^{s-t+1} E_t\{U'(C_{s+1})\}}{Q_{s+1}^c \frac{1}{\prod_{j=t+1}^{s+1} (1+r_j)}} \quad (3.144)$$

Pa nakon skraćivanja Ojlerova jednačina postaje:

$$E_t\{U'(C_s)\} = \beta(1+r_{s+1}) \frac{Q_s^c}{Q_{s+1}^c} E_t\{U'(C_{s+1})\} \quad (3.145)$$

Ojlerov uslov za datum $s = t$ glasi:

$$U'(C_t) = \beta(1+r_{t+1}) \frac{Q_t^c}{Q_{t+1}^c} E_t\{U'(C_{t+1})\}$$

Kako je $U(C_s) = \frac{1}{1 - \frac{1}{\gamma}} (C_s)^{1 - \frac{1}{\gamma}}$, marginalna korisnost je $U'(C_s) = C_s^{-\frac{1}{\gamma}}$, Ojlerova jednačina se može zapisati kao:

$$E_t\left(\left(\frac{C_s^*}{C_{s+1}}\right)^{-\frac{1}{\gamma}}\right) = E_t\left(\frac{\beta(1+r_{s+1})Q_s^c}{Q_{s+1}^c}\right)$$

tj. kao:

$$E_t\left[\left(\frac{C_s}{C_{s+1}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \frac{Q_s^c}{Q_{s+1}^c} \beta(1+r_{s+1})\right] = 1$$

Kako je $P_s^{1-a} = Q_s^c$, po analogiji sa (3.96) gornja jednačina postaje:

$$E_t\left[\left(\frac{C_s}{C_{s+1}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{P_s}{P_{s+1}}\right)^{1-a} \beta(1+r_{s+1})\right] = 1$$

$$E_t\left[\left(\frac{C_{s+1}}{C_s}\right)^{-\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{P_{s+1}}{P_s}\right)^{-(1-a)} \beta(1+r_{s+1})\right] = 1 \quad (3.146)$$

Kao i u modelu izloženom u prethodnom odeljku, na optimalni raspored potrošnje utiče varijabilna kamatna stopa i kretanje realnog deviznog kursa. Ponovo, Ojlerovu jednačinu je moguće linearizovati po uzoru na Campbell et al. (1997). Ako pret-

postavimo log normalnu raspodelu bruto svetske kamatne stope $(1 + r_{s+1})$, rasta potrošnje $(\Delta c_{s+1} = \log C_{s+1} - \log C_s)$ i promene cene nerazmenljivih dobara u razmenljivim $(\Delta p_{s+1} = \log P_{s+1} - \log P_s)$ i pretpostavimo da su varijable uslovno homoskedastične tj. da su njihove varijanse i kovarijanse konstantne loglinearizovana Ojlerova jednačina je:

$$\begin{aligned} \log 1 = & E_t[\log \beta + \log(1 + r_{s+1}) - \frac{1}{\gamma}(\log C_{s+1} - \log C_t) - (1 - a)(\log P_{t+1} - \log P_t)] + \\ & + \frac{1}{2}var[\log \beta + \log(1 + r_{s+1}) - \frac{1}{\gamma}(\log C_{s+1} - \log C_t) - (1 - a)(\log P_{t+1} - \log P_t)] \end{aligned}$$

Ukoliko u gornjem izrazu koristimo aproksimaciju $\log(1 + r_{t+1}) \approx r_{t+1}$ izraz postaje:

$$0 = \log \beta + E_t[r_{t+1} - \frac{1}{\gamma}\Delta c_{t+1} - (1 - a)\Delta p_{t+1}] + \frac{1}{2}var[\log \beta + r_{t+1} - \frac{1}{\gamma}\Delta c_{t+1} - (1 - a)\Delta p_{t+1}]$$

Očekivana promena potrošnje $E_t(\Delta c_{t+1})$ može se zapisati kao:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\gamma}E_t(\Delta c_{t+1}) = & \log \beta + E_t[r_{t+1} - (1 - a)\Delta p_{t+1}] + \frac{1}{2}[0 + \sigma_r^2 + (\frac{1}{\sigma})^2\sigma_c^2 + \\ & + (1 - a)^2\sigma_p^2 - 2\frac{1}{\gamma}\sigma_{r,c} - 2(1 - a)\sigma_{r,p} + 2\frac{1}{\gamma}(1 - a)\sigma_{c,p}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_t(\Delta c_{t+1}) = & \gamma \log \beta + E_t[\gamma r_{t+1} - \gamma(1 - a)\Delta p_{t+1}] + \\ & + \frac{1}{2}[\gamma\sigma_r^2 + \frac{1}{\gamma}\sigma_c^2 + \gamma(1 - a)^2\sigma_p^2 - 2\sigma_{r,c} - \\ & - 2\gamma(1 - a)\sigma_{r,p} + 2(1 - a)\sigma_{c,p}] \end{aligned}$$

Kako su varijanse i izraz $\gamma \log \beta$ konstantni, oni neće biti uključeni u finalno rešenje, s obzirom da su varijable u empirijskoj analizu uključene u vidu odstupanja od srednjih vrednosti u uzorku:

$$E_t(\Delta c_{t+1}) = E_t[\gamma r_{t+1} - \gamma(1 - a)\Delta p_{t+1}] \quad (3.147)$$

Kao i u modelu izloženom u prethodnom odeljku, očekivana promena potrošnje je funkcija varijabilne realne kamatne stope i promene realnog deviznog kursa. Dakle,

agent je ponovo spreman da se odrekne konstantne potrošnje ukoliko je kamatna stopa dovoljno visoka ili devizni kurs dovoljno deprecirao.

Da bismo izveli jednačinu tekućeg računa, neophodno je linearizovati i intertemporalno budžetsko ograničenje:

$$B_{s+1} = Q_s^x NO_s^x + P_s NO_s^n - Q_s^c C_t + (1 + r_s) B_s$$

Uz pretpostavku da se nerazmenljiva proizvodnja, NO_s^n , troši u potpunosti $NO_s^n = C_{NTs}$, ovaj izraz je:

$$B_{s+1} = (1 + r_s) B_s + Q_s^x NO_s^x - C_{Ts} \quad (3.148)$$

Iteracijama unapred uz postavljanje uslova transverzalnosti, $\lim_{s \rightarrow \infty} (R_s B_s) = 0$, intertemporalno budžetsko ograničenje postaje:

$$\sum_{s=t}^{\infty} R_s C_{Ts} = B_t + \sum_{s=t}^{\infty} R_s Q_s^x NO_s^x$$

gde je kao i ranije R_s tržišni diskontni faktor:

Loglinearizacija se ponovo odvija u tri koraka (Huang i Lin, 1993).

Prvi korak podrazumeva linearizaciju sadašnje vrednosti tekuće i budućih vrednosti potrošnje razmenljivih dobara.

$$\Phi_t = \sum_{s=t}^{\infty} R_s C_{Ts} = C_{Tt} + R_{t+1} C_{Tt+1} + R_{t+1} R_{t+2} C_{Tt+2} \dots$$

$$\Phi_{t+1} = C_{Tt+1} + R_{t+2} C_{Tt+2} + \dots$$

...

Gornji niz implicira zakon kretanja za Φ_t , sadašnju vrednost potrošnje razmenljivih dobara:

$$\Phi_{t+1} = \frac{1}{R_{t+1}} (\Phi_t - C_{Tt}); \text{ za } t \geq 0$$

Podelimo ovaj izraz sa Φ_t :

$$\frac{\Phi_{t+1}}{\Phi_t} = \frac{1}{R_{t+1}} \left(1 - \frac{C_{Tt}}{\Phi_t}\right)$$

i uzmimo logaritam obe strane:

$$\ln \Phi_{t+1} - \ln \Phi_t = \ln \frac{1}{R_{t+1}} + \ln(1 - e^{\ln C_{Tt} - \ln \Phi_t})$$

$$\phi_{t+1} - \phi_t = r_{t+1} + \ln(1 - e^{c_{Tt} - \phi_t}) \quad (3.149)$$

gde je $\ln \Phi_t = \phi_t$, $\ln C_{Tt} = c_{Tt}$, a $\ln \frac{1}{R_{t+1}} = r_{t+1}$.

Koristimo kao i ranije Tejlorovu ekspanziju I reda kako bismo aproksimirali izraz $\ln(1 - e^{c_{Tt} - \phi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti c_T i ϕ :

$$\ln(1 - e^{c_{Tt} - \phi_t}) \approx \ln(1 - e^{c_T - \phi}) - \frac{e^{c_T - \phi}}{1 - e^{c_T - \phi}}(c_{Tt} - c_T) + \frac{e^{c_T - \phi}}{1 - e^{c_T - \phi}}(\phi_t - \phi)$$

Ukoliko je $1 - e^{c_T - \phi} = \rho$ tada izraz $-\frac{e^{c_T - \phi}}{1 - e^{c_T - \phi}}$ postaje:

$$-\frac{e^{c_T - \phi}}{1 - e^{c_T - \phi}} = -\frac{1 + e^{c_T - \phi} - 1}{1 - e^{c_T - \phi}} = \frac{1 - e^{c_T - \phi} - 1}{1 - e^{c_T - \phi}} = 1 - \frac{1}{1 - e^{c_T - \phi}} = 1 - \frac{1}{\rho}$$

Tada je gornji izraz moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{c_{Tt} - \phi_t}) &\approx \ln(\rho) + \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(c_{Tt} - c_T) - \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(\phi_t - \phi) \\ &\approx \ln(\rho) - \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(c_T - \phi) + \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(c_{Tt} - \phi_t) \\ &\approx k + \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(c_{Tt} - \phi_t) \end{aligned}$$

Vratimo sada ovaj izraz u (3.149):

$$\phi_{t+1} - \phi_t \approx r_{t+1} + k + \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(c_{Tt} - \phi_t) \quad (3.150)$$

Razliku $\phi_{t+1} - \phi_t$ je takođe moguće predstaviti kao:

$$\begin{aligned}
 \phi_{t+1} - \phi_t &= \Delta c_{Tt+1} - \Delta c_{Tt+1} + \phi_{t+1} - \phi_t = \\
 &= \Delta c_{Tt+1} + \phi_{t+1} - \phi_t - c_{Tt+1} + c_{Tt} = \\
 &= \Delta c_{Tt+1} - (c_{Tt+1} - \phi_{t+1}) + (c_{Tt} - \phi_t)
 \end{aligned} \tag{3.151}$$

Izjednačavajući desne strane jednačina (3.150) i (3.151):

$$\begin{aligned}
 r_{t+1} + k + (1 - \frac{1}{\rho})(c_{Tt} - \phi_t) &= \Delta c_{Tt+1} - (c_{Tt+1} - \phi_{t+1}) + (c_{Tt} - \phi_t) \\
 r_{t+1} + k - \frac{1}{\rho}(c_{Tt} - \phi_t) &= \Delta c_{Tt+1} - (c_{Tt+1} - \phi_{t+1}) \\
 r_{t+1} + k - \Delta c_{Tt+1} &= \frac{1}{\rho}(c_{Tt} - \phi_t) - (c_{Tt+1} - \phi_{t+1})
 \end{aligned}$$

Iteracijama unapred diferencijalne jednačine:

$$\frac{1}{\rho}(c_{Tt} - \phi_t) = r_{t+1} + k - \Delta c_{Tt+1} + (c_{Tt+1} - \phi_{t+1})$$

dobija se sledeći niz:

$$c_{Tt} - \phi_t = \rho(r_{t+1} - \Delta c_{Tt+1}) + \rho k + \rho(c_{Tt+1} - \phi_{t+1})$$

$$c_{Tt+1} - \phi_{t+1} = \rho(r_{t+2} - \Delta c_{Tt+2}) + \rho k + \rho(c_{Tt+2} - \phi_{t+2})$$

$$c_{Tt} - \phi_t = \rho(r_{t+1} - \Delta c_{Tt+1}) + \rho k + \rho^2(r_{t+2} - \Delta c_{Tt+2}) + \rho^2 k + \rho^2(c_{Tt+2} - \phi_{t+2})$$

...

$$c_{Tt} - \phi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_{Ts}) \tag{3.152}$$

jer je $(\rho + \rho^2 + \dots)k$ konstanta, a $\rho^{s-t}(c_{Ts} - \phi_s) \rightarrow 0$ kada $s \rightarrow \infty$.

Drugi korak daje linearizaciju sadašnje vrednosti tekuće i budućih vrednosti neto proizvodnje razmenljivih dobara ($Q_s^x NO_s^x$)

$$\Psi_t = \sum_{s=t}^{\infty} R_s Q_s^x NO_s^x = Q_t^x NO_t^x + R_{t+1} Q_{t+1}^x NO_{t+1}^x + R_{t+1} R_{t+2} Q_{t+2}^x NO_{t+2}^x \dots$$

$$\Psi_{t+1} = Q_{t+1}^x NO_{t+1}^x + R_{t+2} Q_{t+2}^x NO_{t+2}^x + \dots$$

...

Gornji niz implicira zakon kretanja za Ψ_t :

$$\Psi_{t+1} = \frac{1}{R_{t+1}} (\Psi_t - Q_t^x NO_t^x); \text{ za } t \geq 0$$

Podelimo ovaj izraz sa Ψ_t :

$$\frac{\Psi_{t+1}}{\Psi_t} = \frac{1}{R_{t+1}} \left(1 - \frac{Q_t^x NO_t^x}{\Psi_t} \right)$$

i uzmimo logaritam obe strane:

$$\ln \Psi_{t+1} - \ln \Psi_t = \ln \frac{1}{R_{t+1}} + \ln(1 - e^{\ln Q_t^x NO_t^x - \ln \Psi_t})$$

$$\psi_{t+1} - \psi_t = r_{t+1} + \ln(1 - e^{q_t^x + no_t^x - \psi_t}) \quad (3.153)$$

gde je $\ln \Psi_t = \psi_t$, $\ln Q_t^x = q_t^x$, $\ln NO_t^x = no_t^x$, a $\ln \frac{1}{R_{t+1}} = r_{t+1}$.

Koristimo ponovo Tejlorovu ekspanziju I reda kako bismo aproksimirali izraz $\ln(1 - e^{q_t^x + no_t^x - \psi_t})$ iz relacije (3.153) oko ravnotežnih vrednosti q^x , no^x i ψ :

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{q_t^x + no_t^x - \psi_t}) &\approx \ln(1 - e^{q^x + no^x - \psi}) - \frac{e^{q^x + no^x - \psi}}{1 - e^{q^x + no^x - \psi}} (q_t^x - q^x) - \\ &\quad - \frac{e^{q^x + no^x - \psi}}{1 - e^{q^x + no^x - \psi}} (no_t^x - no^x) + \frac{e^{q^x + no^x - \psi}}{1 - e^{q^x + no^x - \psi}} (\psi_t - \psi) \end{aligned} \quad (3.154)$$

Ukoliko je $1 - e^{q^x + no^x - \psi} = \rho$ tada izraz $-\frac{e^{q^x + no^x - \psi}}{1 - e^{q^x + no^x - \psi}}$ postaje:

$$-\frac{e^{q^x+no^x-\psi}}{1-e^{q^x+no^x-\psi}} = -\frac{1+e^{q^x+no^x-\psi}-1}{1-e^{q^x+no^x-\psi}} = \frac{1-e^{q^x+no^x-\psi}-1}{1-e^{q^x+no^x-\psi}} = 1-\frac{1}{1-e^{q^x+no^x-\psi}} = 1-\frac{1}{\rho}$$

Tada je izraz (3.154) moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} \ln(1-e^{q^x+no^x-\psi}) &\approx \ln(\rho) + (1-\frac{1}{\rho})(q_t^x - q^x) + (1-\frac{1}{\rho})(no_t^x - no^x) - (1-\frac{1}{\rho})(\psi_t - \psi) \\ &\approx \ln(\rho) - (1-\frac{1}{\rho})(q^x + no^x - \psi) + (1-\frac{1}{\rho})(q_t^x + no_t^x - \psi_t) \\ &\approx k + (1-\frac{1}{\rho})(q_t^x + no_t^x - \psi_t) \end{aligned}$$

Vratimo sada ovaj izraz u (3.153):

$$\psi_{t+1} - \psi_t \approx r_{t+1} + k + (1-\frac{1}{\rho})(q_t^x + no_t^x - \psi_t) \quad (3.155)$$

Razliku $\psi_{t+1} - \psi_t$ je takođe moguće predstaviti kao:

$$\begin{aligned} \psi_{t+1} - \psi_t &= \Delta no_{t+1}^x + \Delta q_{t+1}^x - \Delta no_{t+1}^x - \Delta q_{t+1}^x + \psi_{t+1} - \psi_t = \\ &= \Delta no_{t+1}^x + \Delta q_{t+1}^x + \psi_{t+1} - \psi_t - no_{t+1}^x + no_t^x - q_{t+1}^x + q_t^x = \\ &= \Delta no_{t+1}^x + \Delta q_{t+1}^x - (q_{t+1}^x + no_{t+1}^x - \psi_{t+1}) + (q_t^x + no_t^x - \psi_t) \end{aligned} \quad (3.156)$$

Izjednačavajući desne strane jednačina (3.155) i (3.156):

$$\begin{aligned} r_{t+1} + k + (1-\frac{1}{\rho})(q_t^x + no_t^x - \psi_t) &= \Delta no_{t+1}^x + \Delta q_{t+1}^x - (q_{t+1}^x + no_{t+1}^x - \psi_{t+1}) + \\ &\quad + (q_t^x + no_t^x - \psi_t) \\ r_{t+1} + k - \frac{1}{\rho}(q_t^x + no_t^x - \psi_t) &= \Delta no_{t+1}^x + \Delta q_{t+1}^x - (q_{t+1}^x + no_{t+1}^x - \psi_{t+1}) \\ r_{t+1} + k - \Delta no_{t+1}^x - \Delta q_{t+1}^x &= \frac{1}{\rho}(q_t^x + no_t^x - \psi_t) - (q_{t+1}^x + no_{t+1}^x - \psi_{t+1}) \end{aligned}$$

Iteracijama unapred diferencijalne jednačine:

$$\frac{1}{\rho}(q_t^x + no_t^x - \psi_t) = r_{t+1} + k - \Delta no_{t+1}^x - \Delta q_{t+1}^x + (q_{t+1}^x + no_{t+1}^x - \psi_{t+1})$$

dobija se sledeći niz:

$$q_t^x + no_t^x - \psi_t = \rho(r_{t+1} - \Delta no_{t+1}^x - \Delta q_{t+1}^x) + \rho k + \rho(q_{t+1}^x + no_{t+1}^x - \psi_{t+1})$$

$$q_{t+1}^x + no_{t+1}^x - \psi_{t+1} = \rho(r_{t+2} - \Delta no_{t+2}^x - \Delta q_{t+2}^x) + \rho k + \rho(q_{t+2}^x + no_{t+2}^x - \psi_{t+2})$$

$$\begin{aligned} q_t^x + no_t^x - \psi_t &= \rho(r_{t+1} - \Delta no_{t+1}^x - \Delta q_{t+1}^x) + \rho k + \rho^2(r_{t+2} - \Delta no_{t+2}^x - \Delta q_{t+2}^x) + \rho^2 k + \\ &+ \rho^2(q_{t+2}^x + no_{t+2}^x - \psi_{t+2}) \end{aligned}$$

...

$$q_t^x + no_t^x - \psi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t} (r_s - \Delta no_s^x - \Delta q_s^x) \quad (3.157)$$

jer je $(\rho + \rho^2 + \dots)k$ konstanta, a $\rho^{s-t}(r_s - \Delta no_s^x - \Delta q_s^x) \rightarrow 0$, kako $s \rightarrow \infty$.

Treći korak podrazumeva loglinearizaciju budžetskog ograničenja, $\sum_{s=t}^{\infty} E_t(R_s C_{Ts}) = B_t + \sum_{s=t}^{\infty} E_t(R_s Q_s^x NO_s^x)$, koje se prema ranije uvedenim oznakama može zapisati kao:

$$\Phi_t - \Psi_t = B_t$$

uz pretpostavku da je B_t , inicijalni nivo neto strane aktive, strogo pozitivan.

Ukoliko se ovako zapisano ograničenje podeli sa Φ_t ono postaje:

$$\frac{\Psi_t}{\Phi_t} = 1 - \frac{B_t}{\Phi_t}$$

Ukoliko se gornji izraz logaritmuje:

$$\ln \Psi_t - \ln \Phi_t = \ln(1 - e^{\ln B_t - \ln \Phi_t})$$

$$\psi_t - \phi_t = \ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) \quad (3.158)$$

gde je $\ln B_t = b_t$. Koristimo ponovo Tejlorovu ekspanziju prvog reda kako bismo aproksimirali izraz $\ln(1 - e^{b_t - \phi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti b i ϕ :

$$\ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) \approx \ln(1 - e^{b - \phi}) - \frac{e^{b - \phi}}{1 - e^{b - \phi}}(b_t - b) + \frac{e^{b - \phi}}{1 - e^{b - \phi}}(\phi_t - \phi) \quad (3.159)$$

Ukoliko je $1 - e^{b - \phi} = 1 - \frac{\bar{B}}{\bar{\Phi}} = \Omega$ gornji izraz (3.159) je kao i kod prethodnog modela moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) &\approx \ln(\Omega) + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - b) - (1 - \frac{1}{\Omega})(\phi_t - \phi) \\ &\approx \ln(\Omega) + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) - (1 - \frac{1}{\Omega})(b - \phi) \\ &\approx k + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \end{aligned}$$

Budžetsko ograničenje (3.158) moguće je zapisati kao:

$$\psi_t - \phi_t = (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \quad (3.160)$$

Kombinujući linearizovane jednačine potrošnje razmenljivih dobara i razmenljive neto proizvodnje sa linearizovanim budžetskim ograničenjem moguće je izvesti linearizovanu jednačinu tekućeg računa.

Najpre, izraz za potrošnju (3.152):

$$c_{Tt} - \phi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_{Ts})$$

zapišimo kao:

$$\phi_t = c_{Tt} - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta c_{Ts}) \quad (3.161)$$

i izraz za neto proizvodnju razmenljivih dobara (3.157):

$$q_t^x + no_t^x - \psi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r_s - \Delta no_s^x - \Delta q_s^x)$$

kao:

$$\psi_t = q_t^x + no_t^x - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t} (r_s - \Delta no_s^x - \Delta q_s^x) \quad (3.162)$$

a zatim i budžetsko ograničenje (3.160):

$$\psi_t - \phi_t = (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t)$$

kao:

$$\psi_t = (1 - \frac{1}{\Omega})b_t + \frac{1}{\Omega}\phi_t \quad (3.163)$$

Tada zamenom izraza (3.161) i (3.162) u (3.163), možemo zapisati:

$$\begin{aligned} q_t^x + no_t^x - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t} (r_s - \Delta no_s^x - \Delta q_s^x) &= (1 - \frac{1}{\Omega})b_t + \frac{1}{\Omega}[c_{Tt} - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t} (r_s - \Delta c_{Ts})] \\ q_t^x + no_t^x - \frac{1}{\Omega}c_{Tt} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t} (r_s - \Delta no_s^x - \Delta q_s^x - \frac{1}{\Omega}r_s + \frac{1}{\Omega}\Delta c_{Ts}) \\ q_t^x + no_t^x - \frac{1}{\Omega}c_{Tt} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (-\Delta no_s^x - \Delta q_s^x - (1 - \frac{1}{\Omega})r_s + \frac{1}{\Omega}\Delta c_{Ts}) \end{aligned} \quad (3.164)$$

Kako bismo izveli finalnu relaciju tekućeg računa neophodno je izvesti Ojlerovu jednačinu potrošnje razmenljivih dobara. Ovo izvođenje sledi od ranije poznatu proceduru. Prvi korak je izvođenje potrošnje razmenljivih dobara u funkciji ukupne potrošnje. Kako je funkcija korisnosti:

$$U(C_s) = \frac{1}{1 - \frac{1}{\gamma}} (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{1 - \frac{1}{\gamma}}$$

njeni izvodi po C_{Ts} i C_{NTs} su:

$$\frac{\partial U_s}{\partial C_{Ts}} = [(\frac{C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a}}{1 - \frac{1}{\gamma}})^{1 - \frac{1}{\gamma}}]_T = (\frac{C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a}}{1 - \frac{1}{\gamma}})^{-\frac{1}{\gamma}} a C_{Ts}^{a-1} C_{NTs}^{1-a} = (\frac{C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a}}{1 - \frac{1}{\gamma}})^{-\frac{1}{\gamma}} a (\frac{C_{NTs}}{C_{Ts}})^{1-a}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial U_s}{\partial C_{NTs}} &= \left[\left(\frac{C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a}}{1 - \frac{1}{\sigma}} \right)^{1-\frac{1}{\sigma}} \right]' = (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\frac{1}{\sigma}} (1-a) C_{Ts}^a C_{NTs}^{-a} = \\ &= (C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\frac{1}{\sigma}} (1-a) \left(\frac{C_{NTs}}{C_{Ts}} \right)^{-a}\end{aligned}$$

Tada je:

$$\frac{\partial U_s}{\partial C_{Ts}} / \frac{\partial U_s}{\partial C_{NTs}} = \frac{(C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\frac{1}{\sigma}} a \left(\frac{C_{NTs}}{C_{Ts}} \right)^{-a}}{(C_{Ts}^a C_{NTs}^{1-a})^{-\frac{1}{\sigma}} (1-a) \left(\frac{C_{NTs}}{C_{Ts}} \right)^{1-a}} = \frac{a}{1-a} \frac{C_{Ts}}{C_{NTs}} \quad (3.165)$$

Takođe, ukoliko iz ograničenje problema optimizacije $Y_s - (C_{Ts} + P_s C_{NTs}) - I_s - G_s + r_s B_{s-1} = B_s - B_{s-1}$ izrazimo potrošnju razmenljivih i nerazmenljivih dobara:

$$C_{Ts} = Y_s - P_s C_{NTs} - I_s - G_s + (1 + r_s) B_{s-1} - B_s$$

$$P_s C_{NTs} = Y_s - C_{Ts} - I_s - G_s + (1 + r_s) B_{s-1} - B_s$$

funkcija korisnosti postaje:

$$U(Y_s - P_s C_{NTs} - I_s - G_s + (1 + r_s) B_{s-1} - B_s)$$

odnosno:

$$U(Y_s - C_{Ts} - I_s - G_s + (1 + r_s) B_{s-1} - B_s)$$

pa je u trenutku s ,

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial C_{NTs}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{Ts}}} = P_s \quad (3.166)$$

Ukoliko izjednačimo dva izraza za odnose izvoda funkcije korisnosti dobija se:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial C_{NTs}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{Ts}}} = P_s = \frac{1-a}{a} \frac{C_{Ts}}{C_{NTs}}$$

Pa je potrošnja razmenljivih dobara:

$$C_{Ts} = \frac{a}{(1-a)} P_s C_{NTs} \quad (3.167)$$

Kako je ukupna potrošnja zbir potrošnje razmenljivih i nerazmenljivih dobara $Q_s^c C_s = C_{Ts} + P_s C_{NTs}$, zamenom izraz (3.167) postaje:

$$\begin{aligned} C_{Ts} &= \frac{a}{(1-a)} (Q_s^c C_s - C_{Ts}) \\ C_{Ts} \left(1 + \frac{a}{(1-a)}\right) &= \frac{a}{(1-a)} Q_s^c C_s \\ C_{Ts} \left(\frac{1-a+a}{(1-a)}\right) &= \frac{a}{(1-a)} Q_s^c C_s \\ C_{Ts} &= a Q_s^c C_s \end{aligned}$$

Potrošnja nerazmenljivih dobara je tada:

$$C_{NTs} = \frac{Q_s^c C_s - C_{Ts}}{P_s} = \frac{Q_s^c C_s - a Q_s^c C_s}{P_s}$$

Uvodeći smenu $P_s = Q_s^{1-a}$ ovaj izraz postaje:

$$C_{NTs} = \frac{(1-a) Q_s^c C_s}{(Q_s^c)^{1-a}} = (1-a) (Q_s^c)^a C_s$$

Kako je $C_{Ts} = a Q_s^c C_s$ u ranije izvedenoj Ojlerovoj jednačini (3.146) moguće je umesto C_s pisati $\frac{C_{Ts}}{a Q_s^c}$:

$$\begin{aligned}
 E_t[(\frac{C_s}{C_{s+1}})^{\frac{1}{\gamma}} \frac{Q_s^c}{Q_{s+1}^c} \beta(1 + r_{s+1})] &= 1 \\
 E_t[(\frac{\frac{C_{Ts}}{aQ_s^c}}{\frac{C_{Ts+1}}{aQ_{s+1}^c}})^{\frac{1}{\gamma}} \frac{Q_s^c}{Q_{s+1}^c} \beta(1 + r_{s+1})] &= 1 \\
 E_t[(\frac{C_{Ts}Q_{s+1}^c}{C_{Ts+1}Q_s^c})^{\frac{1}{\gamma}} \frac{Q_s^c}{Q_{s+1}^c} \beta(1 + r_{s+1})] &= 1 \\
 E_t[(\frac{C_{Ts}}{C_{Ts+1}})^{\frac{1}{\gamma}} (\frac{Q_s^c}{Q_{s+1}^c})^{1-\frac{1}{\gamma}} \beta(1 + r_{s+1})] &= 1
 \end{aligned}$$

Ako uvedemo smenu $P_s = Q_s^{c^{1-a}}$:

$$E_t[(\frac{C_{Ts}}{C_{Ts+1}})^{\frac{1}{\gamma}} (\frac{P_s}{P_{s+1}})^{(1-a)(1-\frac{1}{\gamma})} \beta(1 + r_{s+1})] = 1 \quad (3.168)$$

Primenimo ponovo metod Campbell et al. (1997). Pretpostavimo log normalnu raspodelu bruto svetske kamatne stope $(1 + r_{s+1})$, rasta potrošnje razmenljivih dobara $(\Delta C_{Ts+1} = \log C_{Ts+1} - \log C_{Ts})$ i promene cene nerazmenljivih dobara u razmenljivim $(\Delta p_{s+1} = \log P_{s+1} - \log P_s)$. Takođe, pretpostavimo da su varijable uslovno homoskedastične tj. da su njihove varijanse i kovarijanse konstantne. Tada je loglinearizovana Ojlerova jednačina:

$$\begin{aligned}
 0 = & E_t[\log \beta + \log(1 + r_{s+1}) - \frac{1}{\gamma}(\log C_{Ts+1} - \log C_{Ts}) - \\
 & -(1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})(\log P_{t+1} - \log P_t)] + \frac{1}{2}var[\log \beta + \log(1 + r_{s+1}) - \\
 & - \frac{1}{\gamma}(\log C_{Ts+1} - \log C_{Ts}) - (1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma}) \log P_{t+1} - \log P_t]
 \end{aligned}$$

Ukoliko u gornjem izrazu koristimo aproksimaciju $\log(1 + r_{s+1}) \approx r_{s+1}$ izraz postaje:

$$\begin{aligned}
0 &= \log \beta + E_t[r_{s+1} - \frac{1}{\gamma}\Delta c_{T_{s+1}} - (1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})\Delta p_{s+1}] + \\
&\quad + \frac{1}{2}\text{var}[\log \beta + r_{s+1} - \frac{1}{\gamma}\Delta c_{T_{s+1}} - (1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})\Delta p_{s+1}] \\
&= \log \beta + E_t[r_{s+1} - (1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})\Delta p_{s+1} - \frac{1}{\gamma}\Delta c_{T_{s+1}}] + \frac{1}{2}[0 + \sigma_r^2 + (\frac{1}{\gamma})^2\sigma_{c_T}^2 + \\
&\quad + (1-a)^2(\frac{\gamma-1}{\gamma})^2\sigma_p^2 - 2\frac{1}{\gamma}\sigma_{r,c_T} - 2(1-a)\sigma_{r,p} + 2\frac{1}{\gamma}(1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})\sigma_{c_T,p}]
\end{aligned}$$

Očekivana promena potrošnje $E_t(\Delta c_{s+1})$ može se zapisati kao:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{\gamma}E_t(\Delta c_{T_{s+1}}) &= \log \beta + E_t[r_{s+1} - (1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})\Delta p_{s+1}] + \frac{1}{2}[0 + \sigma_r^2 + (\frac{1}{\gamma})^2\sigma_{c_T}^2 + \\
&\quad + (1-a)^2(\frac{\gamma-1}{\gamma})^2\sigma_p^2 - 2\frac{1}{\gamma}\sigma_{r,c_T} - 2(1-a)\sigma_{r,p} + 2\frac{1}{\gamma}(1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})\sigma_{c_T,p}]
\end{aligned}$$

odnosno,

$$\begin{aligned}
E_t(\Delta c_{T_{s+1}}) &= \gamma \log \beta + E_t[\gamma r_{s+1} - \gamma(1-a)(\frac{\gamma-1}{\gamma})\Delta p_{s+1}] + \\
&\quad + \frac{1}{2}[\gamma\sigma_r^2 + \frac{1}{\gamma}\sigma_{c_T}^2 + \gamma(1-a)^2(\frac{\gamma-1}{\gamma})^2\sigma_p^2 - \\
&\quad - 2\sigma_{r,c_T} - 2\gamma(1-a)\sigma_{r,p} + 2(\frac{\gamma-1}{\gamma})(1-a)\sigma_{c_T,p}]
\end{aligned}$$

Kako su varijanse i izraz $\gamma \log \beta$ konstantni, oni neće biti uključeni u finalno rešenje s obzirom da su varijable u empirijskoj analizi uključene u vidu odstupanja od srednjih vrednosti u uzorku:

$$E_t(\Delta c_{T_{s+1}}) = E_t[\gamma r_{s+1} + (1-\gamma)(1-a)\Delta p_{s+1}] \quad (3.169)$$

Sada Ojlerovu jednačinu (3.169) možemo uključiti u linearizovano budžetsko ograničenje (3.164) i uzeti očekivanja od tog izraza da bismo dobili jednačinu tekućeg računa:

$$\begin{aligned}
q_t^x + no_t^x - \frac{1}{\Omega}c_{Tt} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (-\Delta no_s^x - \Delta q_s^x - (1 - \frac{1}{\Omega})r_s + \frac{1}{\Omega}\Delta c_{Ts}) \\
q_t^x + no_t^x - \frac{1}{\Omega}c_{Tt} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s^x + \Delta q_s^x + (1 - \frac{1}{\Omega})r_s - \\
&\quad - \frac{1}{\Omega}\gamma r_s - \frac{1}{\Omega}(1-\gamma)(1-a)\Delta p_s)
\end{aligned}$$

Ako pretpostavimo da je $\Omega = 0$, što je slučaj ukoliko neto strana aktiva B u dugom roku teži 0, tada se gornji izraz pojednostavljuje:

$$q_t^x + no_t^x - \frac{1}{\Omega} c_{Tt} = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s^x + \Delta q_s^x - \gamma r_s - (1-\gamma)(1-a)\Delta p_s)$$

Pri čemu izraz sa leve strane jednačine predstavlja tekući račun CA_t^* :

$$\begin{aligned} CA_t^* &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s^x + \Delta q_s^x - \gamma r_s - (1-\gamma)(1-a)\Delta p_s) \\ &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s^x + \Delta q_s^x - \gamma r_s^*) \end{aligned} \quad (3.170)$$

Sad osim ranije predstavljenih efekata promena neto BDP-a, realne kamatne stope i deviznog kursa na tekući račun utiču i odnosi razmene.²⁸ Očekivano poboljšane odnosa razmene (Δq_s^x) povećava sadašnju vrednost budućeg dohotka, što vodi povećanju potrošnje i pogoršanju tekućeg računa. Primetimo da promene odnosa razmene ne utiču na odluke potrošača o putanji očekivane potrošnje (ne nalaze se u Ojlerovoj jednačini) kao što je to slučaj sa deviznim kursom i kamatnom stopom. Takođe, kao i permanentni šokovi u proizvodnji, permanentni šokovi u odnosima razmene nemaju uticaj na tekući račun.

3.2.3 Modeli šokova u produktivnosti

U svim modelima predstavljenim u prethodnom odeljku tekući račun odslikava kretanje agregatne potrošnje, odnosno štednje. Međutim, kako tekući račun predstavlja razliku između štedje i investicija (koje čine najvolatilniju komponentu BDP-a) inkorporiranje investicija u intertemporalni model može da poboljša ocenu modela (Glick i Rogoff, 1995, Gruber, 2002). Uz to, pristupi se razlikuju i u načinu formiranja očekivanog dohotka. Za razliku od egzogene neto proizvodnje u modelima sadašnje vrednosti pristup šokova u produktivnosti pretpostavlja da su proizvodnja i investicije endogeni,

²⁸ Zbog hipoteze o permanentnom dohotku samo privremeni šokovi u odnosima razmene pogađaju tekući račun, jer samo oni utiču na optimalno raspoređivanje potrošnje u vremenu. Za alternativni pristup koji uključuje i permanentne šokove videti rad Svensson i Razin (1983).

određeni šokovima u produktivnosti. Prednost pristupa je i mogućnost razdvajanja uticaja domaćih i globalnih šokova na tekući račun, što u prethodno izloženim modelima nije bio slučaj.

Proizvodnja

Model kombinuje proizvodnu funkciju i problem optimizacije firme koja maksimizira profit sa produktivnošću kako bi odredio optimalnu proizvodnju i investicije (komponente neto proizvodnje). U ovoj grupi modela proizvodnja je određena pomoću funkcije koja inkorporira troškove promene kapitalnog stoka, a ponuda rada je savršeno neelastična:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha - \frac{g}{2} \frac{I_t^2}{K_t} \quad (3.171)$$

gde su investicije I_t jednake promeni kapitalnog stoka umanjenoj za amortizaciju, $I_t = K_{t+1} - (1 - \xi)K_t$, A_t je nivo produktivnosti, a parametar g predstavlja troškove promene nivoa kapitalnog stoka. Linearizovanjem oko ravnotežnog stanja pomoću Tejlorove aproksimacije prvog reda jednačinu proizvodnje je moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} Y_t &\approx \bar{A}\bar{K}^\alpha - \frac{g}{2} \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}} + (\alpha\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}^2})(K_t - \bar{K}) + \bar{K}^\alpha(A_t - \bar{A}) + (-\frac{g}{2} \frac{2\bar{I}}{\bar{K}})(I_t - \bar{I}) \\ &\approx \bar{A}\bar{K}^\alpha - \frac{g}{2} \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}} + \alpha\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1}K_t + \frac{g}{2} \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}^2}K_t - \alpha\bar{A}\bar{K} - \frac{g}{2} \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}} + A_t\bar{K}^\alpha - \bar{A}\bar{K}^\alpha - g\frac{\bar{I}}{\bar{K}}I_t + g\frac{\bar{I}^2}{\bar{K}} \\ &\approx \alpha\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1}K_t + \frac{g}{2} \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}^2}K_t - \alpha\bar{A}\bar{K} + A_t\bar{K}^\alpha - g\frac{\bar{I}}{\bar{K}}I_t \end{aligned}$$

Kako je $I_t = K_{t+1} - (1 - \xi)K_t$, onda je $\bar{I} = \bar{K} - (1 - \xi)\bar{K} = \xi\bar{K}$. To pojednostavljuje gornji izraz:

$$\begin{aligned} Y_t &\approx \alpha\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1}K_t + \frac{g}{2}\xi^2K_t + \bar{K}^\alpha A_t - \alpha\bar{A}\bar{K} - g\xi I_t \\ &\approx -g\xi I_t + [\alpha\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2}\xi^2]K_t + \bar{K}^\alpha A_t - \alpha\bar{A}\bar{K} \\ &\approx -g\xi I_t + [\alpha\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2}\xi^2]K_t + \bar{K}^\alpha A_t + c \end{aligned}$$

gde gornja crta predstavlja ravnotežnu vrednost varijable. Dakle, Tejlorova aproksimacija daje sledeću relaciju:

$$Y_t = -g\xi I_t + [\alpha \bar{A} \bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \xi^2] K_t + \bar{K}^\alpha A_t \quad (3.172)$$

ili

$$Y_t = \phi_1 I_t + \phi_2 K_t + \phi_3 A_t \quad (3.173)$$

gde je $\phi_1 = -g\xi$, $\phi_2 = \alpha \bar{A} \bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \xi^2$, a $\phi_3 = \bar{K}^\alpha$. Ova relacija pokazuje da je proizvodnja u periodu t je funkcija investicija, kapitalnog stoka i produktivnosti. Rast investicija deluje negativno na proizvodnju u tekućem periodu usled troškova vezanih za promenu kapitalnog stoka, dok porast kapitalnog stoka i produktivnosti povećavaju proizvodnju. Dakle, teorijske vrednosti parametara ϕ su $\phi_1 < 0$, $\phi_2 > 0$ i $\phi_3 > 0$.

Investicije

Investicije u modelu rezultiraju iz uslova profitne maksimizacije firme. Firma bira onaj tok investicija $\{I_t\}$ koji maksimizira sadašnju vrednost profita (tj. razliku proizvodnje i investicija uvećanih za troškove promene kapitalnog stoka) diskontovanog svetskom kamatnom stopom:

$$\max V = \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t \left[A_t K_t^\alpha - I_t - \frac{g}{2} \frac{I_t^2}{K_t} \right] \quad (3.174)$$

uz ograničenje koje se odnosi na akumulaciju kapitala:

$$K_{t+1} = (1 - \xi) K_t + I_t \quad (3.175)$$

Rešavanje problema optimizacije sledi pristup koji je formulisao Sharpio (1986). Lagranžijan ovog problema se može zapisati kao:

$$L = \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} E_t \left[A_t K_t^\alpha - I_t - \frac{g}{2} \frac{I_t^2}{K_t} \right] - q_t (K_{t+1} - (1 - \xi) K_t - I_t)$$

gde je q_t Lagranžov multiplikator ili implicitna cena kapitala (engl. *shadow price of capital*). Uslovi prvog reda problema maksimizacije firme su:

$$\frac{\partial V}{\partial K_{t+1}} = \frac{1}{1+r} E_t \left[\alpha A_{t+1} K_{t+1}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \frac{I_{t+1}^2}{K_{t+1}^2} + (1 - \xi) q_{t+1} \right] - q_t = 0$$

$$\frac{\partial V}{\partial I_t} = -1 - g \frac{I_t}{K_t} + q_t = 0$$

Ukoliko uvedemo smenu $q_t = 1 + g \frac{I_t}{K_t}$ u prvi uslov, on se može zapisati kao:

$$E_t \frac{1}{1+r} [\alpha A_{t+1} K_{t+1}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \frac{I_{t+1}^2}{K_{t+1}^2} + (1-\xi)(1 + g \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}})] = 1 + g \frac{I_t}{K_t}$$

Tejlorovom aproksimacijom prvog reda oko ravnotežnog stanja dobija se:

$$\begin{aligned} E_t \{ [\alpha \bar{A} \bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}^2} + (1-\xi)(1 + g \frac{\bar{I}}{\bar{K}})] + [\alpha(\alpha-1) \bar{A} \bar{K}^{\alpha-2} - g \frac{\bar{I}^2}{\bar{K}^3} - \\ -(1-\xi)g \frac{\bar{I}}{\bar{K}^2}](K_{t+1} - \bar{K}) + \alpha \bar{K}^{\alpha-1}(A_{t+1} - \bar{A}) + [\frac{g}{2} \frac{2\bar{I}}{\bar{K}^2} + (1-\xi)\frac{g}{\bar{K}}](I_{t+1} - \bar{I}) \} \\ = (1+r)[(1 + g \frac{\bar{I}}{\bar{K}}) + \frac{g}{\bar{K}}(I_t - \bar{I}) - g \frac{\bar{I}}{\bar{K}^2}(K_t - \bar{K})] \end{aligned} \quad (3.176)$$

Ako se uvede uslov akumulacije kapitala koji je u ravnoteži $\bar{I} = \bar{K} - (1-\xi)\bar{K} = \xi\bar{K}$, i investicije predstave kao $I_t = K_{t+1} - (1-\xi)K_t$, izraz (3.176) postaje:

$$\begin{aligned} [\frac{g}{2}\xi^2 + (1-\xi)(1 + g\xi)] + E_t[\alpha(\alpha-1)\bar{A}\bar{K}^{\alpha-2} - g\frac{\xi^2}{\bar{K}} - (1-\xi)g\frac{\xi}{\bar{K}}](K_{t+1} - \bar{K}) \\ + E_t\alpha\bar{K}^{\alpha-1}A_{t+1} + E_t[g\frac{\xi}{\bar{K}} + (1-\xi)\frac{g}{\bar{K}}](K_{t+2} - (1-\xi)K_{t+1} - \xi\bar{K} + \bar{K} - \bar{K}) \\ = (1+r)[(1 + g\xi) + \frac{g}{\bar{K}}(K_{t+1} - (1-\xi)K_t - \xi\bar{K} + \bar{K} - \bar{K}) - g\frac{\xi}{\bar{K}}(K_t - \bar{K})] \end{aligned} \quad (3.177)$$

Ukoliko se sa K_t^* obeleži odstupanje kapitalnog stoka od ravnotežnog, $K_t^* = K_t - \bar{K}$, izraz (3.177) postaje:

$$\begin{aligned} [\frac{g}{2}\xi^2 + (1-\xi)(1 + g\xi)] + E_t[\alpha(\alpha-1)\bar{A}\bar{K}^{\alpha-2} - g\frac{\xi^2}{\bar{K}} - (1-\xi)\frac{g\xi}{\bar{K}}](K_{t+1}^*) + \\ + \alpha\bar{K}^{\alpha-1}E_tA_{t+1} + E_t[\frac{g}{\bar{K}}(K_{t+2}^* - (1-\xi)K_{t+1}^*)] \\ = (1+r)[(1 + g\xi) + \frac{g}{\bar{K}}(K_{t+1}^* - (1-\xi)K_t^*) - g\frac{\xi}{\bar{K}}(K_t^*)] \end{aligned}$$

tj. kada se grupišu izrazi uz svako K_s^* :

$$\begin{aligned}
 & [\alpha(\alpha - 1)\bar{A}\bar{K}^{\alpha-2} - g\frac{\xi^2}{\bar{K}} - (1 - \xi)\frac{g\xi}{\bar{K}}]E_t(K_{t+1}^*) + \frac{g}{\bar{K}}E_t(K_{t+2}^* - (1 - \xi)K_{t+1}^*) - \\
 & - (1 + r)\frac{g}{\bar{K}}E_t(K_{t+1}^* - K_t^*) \\
 = & -\alpha\bar{K}^{\alpha-1}E_tA_{t+1} - [\frac{g}{2}\xi^2 + (1 - \xi)(1 + g\xi)] + (1 + r)[(1 + g\xi)]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & [\alpha(\alpha - 1)\bar{A}\bar{K}^{\alpha-2} - \frac{g\xi}{\bar{K}} - (1 - \xi)\frac{g}{\bar{K}} - (1 + r)\frac{g}{\bar{K}}]E_t(K_{t+1}^*) + \frac{g}{\bar{K}}E_t(K_{t+2}^*) + (1 + r)\frac{g}{\bar{K}}K_t^* \\
 = & -\alpha\bar{K}^{\alpha-1}E_tA_{t+1} - [\frac{g}{2}\xi^2 + (1 - \xi)(1 + g\xi)] + (1 + r)(1 + g\xi)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & [\alpha(\alpha - 1)\bar{A}\bar{K}^{\alpha-2} - \frac{g}{\bar{K}} - (1 + r)\frac{g}{\bar{K}}]E_t(K_{t+1}^*) + \frac{g}{\bar{K}}E_t(K_{t+2}^*) + (1 + r)\frac{g}{\bar{K}}K_t^* \\
 = & -\alpha\bar{K}^{\alpha-1}E_tA_{t+1} - [\frac{g}{2}\xi^2 + (1 - \xi)(1 + g\xi)] + (1 + r)(1 + g\xi)
 \end{aligned}$$

Ukoliko se gornji izraz sada pomnoži sa $\frac{\bar{K}}{g}$:

$$\begin{aligned}
 & [\frac{\alpha(\alpha - 1)\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1}}{g} - (2 + r)]E_t(K_{t+1}^*) + E_t(K_{t+2}^*) + (1 + r)K_t^* \\
 = & -\frac{\alpha\bar{K}^\alpha}{g}E_tA_{t+1} - [\frac{\bar{K}}{2}\xi^2 + \frac{(1 - \xi)(1 + g\xi)\bar{K}}{g}] + \frac{(1 + r)(1 + g\xi)\bar{K}}{g}
 \end{aligned}$$

Leva strana se može zapisati pomoću operatora docnje L ($LK_t = K_{t+1}$) kao (uz korišćenje ravnotežnog uslova po kome je $\alpha\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1} - (\frac{g}{2}\xi^2) = (r + \xi)(1 + g\xi)$):

$$[1 + [\frac{\alpha(\alpha - 1)\bar{A}\bar{K}^{\alpha-1}}{g} - (2 + r)]L + (1 + r)L^2]K_{t+2}^* = \frac{\alpha\bar{A}\bar{K}^\alpha}{g} - \frac{\alpha\bar{K}^\alpha}{g}E_tA_{t+1}$$

Ako sa λ_1 i λ_2 obeležimo rešenja gornje kvadratne jednačine, ona postaje:

$$[(1 - \lambda_1 L)(1 - \lambda_2 L)]K_{t+1}^* = \frac{\alpha\bar{A}\bar{K}^\alpha}{g} - \frac{\alpha\bar{K}^\alpha}{g}E_tA_{t+1}$$

Gde su λ_1 i λ_2 koreni polinoma takvi da važi $0 < \lambda_1 < 1$ i $\lambda_2 > 1$. Rešavajući gornju jednačinu po K_t^* :

$$[(1 - \lambda_1 L)]K_t^* = \frac{1}{(1 - \lambda_2 L)} \frac{\alpha \bar{A} \bar{K}^\alpha}{g} - \frac{1}{(1 - \lambda_2 L)} \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g} E_{t-1} A_t$$

tj:

$$K_t^* = \lambda_1 K_{t-1}^* + \frac{1}{(1 - \lambda_2 L)} \frac{\alpha \bar{A} \bar{K}^\alpha}{g} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^{s-t+1} E_{t-1} A_s \quad (3.178)$$

Kako je $I_t = K_{t+1}^* - (1 - \xi)K_t^*$, iz gornje relacije sledi:

$$\begin{aligned} I_t &= (\lambda_1 K_t^*) + \frac{1}{(1 - \lambda_2 L)} \frac{\alpha \bar{A} \bar{K}^\alpha}{g} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^{s-t+1} E_t A_{s+1} - \\ &\quad (1 - \xi)(\lambda_1 K_{t-1}^*) - (1 - \xi) \frac{1}{(1 - \lambda_2 L)} \frac{\alpha \bar{A} \bar{K}^\alpha}{g} - (1 - \xi) \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^{s-t+1} E_{t-1} A_s \end{aligned}$$

tj.

$$I_t = \lambda_1 (K_t^* - (1 - \xi)K_{t-1}^*) + \xi \frac{1}{(1 - \lambda_2 L)} \frac{\alpha \bar{A} \bar{K}^\alpha}{g} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g \lambda_2} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^{s-t} [E_t A_{s+1} - (1 - \xi)E_{t-1} A_s] \quad (3.179)$$

Dakle, rešavanjem problema maksimizacije po K i uzimanjem prve diference rešenja, investicije je moguće predstaviti kao funkciju njihove prethodne vrednosti, očekivane promene produktivnosti i konstante:

$$I_t = \lambda_1 I_{t-1} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g \lambda_2} \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^{s-t} [E_t A_{s+1} - (1 - \xi)E_{t-1} A_s] \right\} + c \quad (3.180)$$

gde parameter λ_1 uzima vrednost između 0 i 1, a parameter λ_2 je strogo veći od 1. Investicije zavise od njihove prethodne vrednosti zbog torškova prilagođavanja kapitalnog stoka. Drugi deo izraza sa desne strane pokazuje da investicije zavise i od promene očekivanog kretanja produktivnosti, pošto se kapitalni stok prilagođava kako bi se marginalni proizvod kapitala izjednačio sa svetskom kamatnom stopom.

Produktivnost

Produktivnost je egzogena u modelu i sledi $AR(1)$ proces:

$$A_t = \rho A_{t-1} + \eta_t \quad (3.181)$$

gde A_t predstavlja produktivnost, η_t je slučajna greška koja je identično i nezavisno raspoređena, a AR parametar ρ uzima vrednosti u intervalu $[0, 1]$ i određuje perzistentnost šokova u produktivnosti. Ako je $\rho = 1$, produktivnost sledi slučajni hod, i tada svi šokovi permanentno pogađaju nivo produktivnosti A . Ukoliko je $\rho = 0$ šokovi u produktivnosti nemaju efekat na nivo investicija. Ukoliko se funkcija produktivnosti zameni u izrazu za investicije (3.180) i uzmu očekivanja dobija se sledeća jednačina:

$$\begin{aligned}
 I_t &= \lambda_1 I_{t-1} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g \lambda_2} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^{s-t} [E_{t-1} A_{s+1} - (1 - \xi) E_{t-1} A_s] + c \\
 &= \lambda_1 I_{t-1} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g \lambda_2} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{\rho}{\lambda_2}\right)^{s-t} [\rho A_t - (1 - \xi) \rho A_{t-1}] + c \\
 &= \lambda_1 I_{t-1} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g \lambda_2} \left[\left(\frac{\rho}{1 - \frac{\rho}{\lambda_2}}\right) [A_t - A_{t-1} + \xi A_{t-1}] \right] + c \\
 &= \lambda_1 I_{t-1} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g \lambda_2} \left[\left(\frac{\lambda_2 \rho}{\lambda_2 - \rho}\right) [A_t - A_{t-1} + \xi A_{t-1}] \right] + c \\
 &= \lambda_1 I_{t-1} + \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g} \frac{\rho}{\lambda_2 - \rho} (\Delta A_t + \xi A_{t-1}) + c
 \end{aligned}$$

ili jednostavnije (konstanta je, kao i u prethodnom odeljku, eliminisana usled načina konstrukcije podataka):

$$I_t = \lambda_1 I_{t-1} + \theta \Delta A_t + \theta \xi A_{t-1} \quad (3.182)$$

Elementi sa desne strane jednačine ukazuju da su investicije određene njihovim nivoom iz prethodnog perioda, promenom produktivnosti i nivoom produktivnosti iz prethodnog perioda. Kao i ranije λ_1 uzima vrednost između 0 i 1, a $\theta > 0$ jer rast produktivnosti pozitivno utiče na nivo investicija. Kako je $\theta = \frac{\alpha \bar{K}^\alpha}{g} \frac{\rho}{\lambda_2 - \rho}$ jasno je da sa povećanjem perzistentnosti šoka produktivnosti (ρ) raste njegov efekat na nivo investicija.

Potrošnja

Da bi se izveo tekući račun neophodno je prikazati i potrošnju kao funkciju šokova u produktivnosti. Rešavanjem problema maksimizacije korisnosti uz standardno budžetsko ograničenje i pretpostavku kvadratne funkcije korisnosti potrošnja je u modelu sa

navikama predstavljena sledećim izrazom (videti model sa neseeparabilnom funkcijom korisnosti koji je formulisao Gruber, 2004 za izvođenje funkcije potrošnje):

$$C_t = \delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) (\frac{r}{1+r}) [(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t NO_s] \quad (3.183)$$

gde je δ parametar navika. Potrošnja zavisi od njenog prethodnog nivoa, otplate kamata na postojeći dug i očekivane neto proizvodnje. Usled formiranja navika potrošnja se postepeno prilagođava promenama permanentnog dohotka. Promenu potrošnje je moguće zapisati kao:

$$\Delta C_t = \delta \Delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) (\frac{r}{1+r}) \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t - E_{t-1}) NO_s$$

Ako se sa NO_t predstavi razlika između proizvodnje i investicija i koristi ranije izvedeni rezultat po kome je proizvodnja funkcija investicija, kapitala i produktivnosti (3.173) promena potrošnje postaje:

$$\Delta C_t = \delta \Delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) (\frac{r}{1+r}) \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t - E_{t-1}) ((\phi_1 - 1)I_s + \phi_2 K_s + \phi_3 A_s) \quad (3.184)$$

Da bi se potrošnja prikazala kao funkcija produktivnosti, komponente NO je potrebno iskazati u funkciji produktivnosti. To znači da je potrebno naći razliku očekivanja tri komponente poslednjeg izraza sa desne strane jednačine (3.184). Promene očekivanja produktivnosti se može zapisati kao:

$$\sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t - E_{t-1}) A_t = \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{\rho}{1+r})^{s-t} (A_t - \rho A_{t-1}) = \frac{1+r}{1+r-\rho} (A_t - \rho A_{t-1}) \quad (3.185)$$

Razlika u očekivanjima investicija od perioda $t-1$ i t je:

$$\begin{aligned}
 & \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) I_s \\
 = & \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t(I_s) - E_{t-1}(I_s)) \\
 = & E_t(I_t) + \frac{1}{1+r} E_t(I_{t+1}) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 E_t(I_{t+2}) + \dots - E_{t-1}(I_t) - \frac{1}{1+r} E_{t-1}(I_{t+1}) - \\
 & - \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 E_{t-1}(I_{t+2}) - \dots
 \end{aligned}$$

Zamenom jednačine investicija (3.182) izraz se može zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 & \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) I_s \tag{3.186} \\
 = & \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \{E_t(\lambda_1 I_{s-1} + \theta \Delta A_s + \xi \theta A_{s-1}) - E_{t-1}(\lambda_1 I_{s-1} + \theta \Delta A_s + \xi \theta A_{s-1})\} \\
 = & \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(\lambda_1 I_{s-1}) + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_t(A_s - A_{s-1} + \xi A_{s-1}) - \\
 & - \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_{t-1}(\lambda_1 I_{s-1}) - \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_{t-1}(A_s - A_{s-1} + \xi A_{s-1})
 \end{aligned}$$

Prvi izraz sa desne strane (3.186), $\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(\lambda_1 I_{s-1})$, može se zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(\lambda_1 I_{s-1}) & = \lambda_1 [E_t(I_{t-1}) + \frac{1}{1+r} E_t(I_t) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 E_t(I_{t+1}) + \dots] \tag{3.187} \\
 & = \lambda_1 I_{t-1} + \frac{1}{1+r} \lambda_1 E_t(I_t) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 \lambda_1 E_t(I_{t+1}) + \dots \\
 & = \lambda_1 I_{t-1} + \lambda_1 \frac{1}{1+r} [E_t(I_t) + \frac{1}{1+r} E_t(I_{t+1}) + \dots] \\
 & = \lambda_1 I_{t-1} + \lambda_1 \frac{1}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(I_s)
 \end{aligned}$$

Po analogiji treći izraz sa desne strane (3.186), $\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_{t-1}(\lambda_1 I_{s-1})$, postaje:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_{t-1}(\lambda_1 I_{s-1}) = \lambda_1 I_{t-1} + \lambda_1 \frac{1}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_{t-1}(I_s) \tag{3.188}$$

Produktivnost sledi $AR(1)$ proces, pa se njena očekivana vrednost može zapisati kao $E_t A_t = \rho A_{t-1}$. Koristeći to svojstvo, drugi izraz sa desne strane (3.186) može se zapisati kao:

$$\begin{aligned} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_t(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) &= \theta(A_t - (1-\xi)A_{t-1}) + \left(\frac{1}{1+r}\right) \theta[\rho A_t - \\ &\quad -(1-\xi)A_t] + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 \theta[\rho^2 A_t - \rho(1-\xi)A_t] + \dots \end{aligned} \quad (3.189)$$

Slično, četvrti izraz sa desne strane (3.186) se može razložiti kao:

$$\begin{aligned} -\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_{t-1}(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) &= -\theta(\rho A_{t-1} - (1-\xi)A_{t-1}) - \\ &\quad -\left(\frac{1}{1+r}\right) \theta[\rho^2 A_{t-1} - \rho(1-\xi)A_t] - \\ &\quad -\left(\frac{1}{1+r}\right)^2 \theta[\rho^3 A_t - \rho^2(1-\xi)A_t] \end{aligned} \quad (3.190)$$

Ukoliko saberemo izraze (3.189) i (3.190):

$$\begin{aligned} &\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_t(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) - \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_{t-1}(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) \quad (3.192) \\ &= \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta (E_t(A_s) - E_{t-1}(A_s)) - \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta (1-\xi) (E_t(A_{s-1}) - E_{t-1}(A_{s-1})) \\ &= \theta \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{\rho}{1+r}\right)^{s-t} (A_t - \rho A_{t-1}) - \theta \sum_{s=t+1}^{\infty} \left(\frac{\rho}{1+r}\right)^{s-t} \frac{1}{\rho} (1-\xi) (A_t - \rho A_{t-1}) \\ &= \theta(A_t - \rho A_{t-1}) + \theta \sum_{s=t+1}^{\infty} \left(\frac{\rho}{1+r}\right)^{s-t} (A_t - \rho A_{t-1}) - \theta \sum_{s=t+1}^{\infty} \left(\frac{\rho}{1+r}\right)^{s-t} \frac{1}{\rho} (1-\xi) (A_t - \rho A_{t-1}) \\ &= \theta(A_t - \rho A_{t-1}) + \theta \frac{\rho}{1+r} \frac{1}{1 - \frac{\rho}{1+r}} (A_t - \rho A_{t-1}) - \theta \frac{1-\xi}{\rho} \frac{\rho}{1+r} \frac{1}{1 - \frac{\rho}{1+r}} (A_t - \rho A_{t-1}) \\ &= \theta(A_t - \rho A_{t-1}) \left[1 + \frac{\rho}{1+r} \frac{1+r}{1+r-\rho} - \frac{\rho}{1+r-\rho} \frac{1-\xi}{\rho}\right] \\ &= \theta(A_t - \rho A_{t-1}) \left[1 + \frac{\rho - 1 + \xi}{1+r-\rho}\right] \end{aligned}$$

Vraćajući izvedene relacije (3.187), (3.188), (3.189) i (3.190) u (3.186) izraz $\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) I_s$ postaje:

$$\begin{aligned}
 \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) I_s &= \lambda_1 I_{t-1} + \lambda_1 \frac{1}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(I_s) + \quad (3.193) \\
 &+ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_t(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) - \\
 &- \lambda_1 I_{t-1} - \lambda_1 \frac{1}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_{t-1}(I_s) - \\
 &- \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_{t-1}(A_s - (1-\xi)A_{s-1})
 \end{aligned}$$

Kako je $I_s = \lambda_1 I_{s-1} + \theta(A_s - (1-\xi)A_{s-1})$ prema (3.182), zamenjujući tu relaciju u drugi i peti izraz sa desne strane jednačine (3.193), ona postaje:

$$\begin{aligned}
 \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) I_s &= \lambda_1 \frac{1}{1+r} \left[\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_t(\lambda_1 I_{s-1}) + \right. \\
 &+ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_t(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) \left. \right] + \\
 &+ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_t(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) - \\
 &- \lambda_1 \frac{1}{1+r} \left[\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} E_{t-1}(\lambda_1 I_{s-1}) + \right. \\
 &+ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_{t-1}(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) \left. \right] - \\
 &- \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_{t-1}(A_s - (1-\xi)A_{s-1})
 \end{aligned}$$

odnosno, daljim zamenama:

$$\begin{aligned}
 \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) I_s &= (1 + \lambda_1 \frac{1}{1+r} + \dots) \left[\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \right. \\
 &\quad \left. \theta E_t(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) - \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \theta E_{t-1}(A_s - (1-\xi)A_{s-1}) \right] \quad (3.194)
 \end{aligned}$$

Prvi činilac izraza sa desne strane (3.194) je beskonačan geometrijski red, dok je drugi izračunat ranije, pa se zamenom dobija konačni izraz za razliku očekivanih investicija:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) I_s = \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \theta (A_t - \rho A_{t-1}) \left[1 + \frac{\rho - 1 + \xi}{1+r-\rho}\right] \quad (3.195)$$

Kako je $K_{t+1} = (1-\xi)K_t + I_t$ razlika u očekivanjima kapitala od perioda $t-1$ i t može se predstaviti kao:

$$\begin{aligned} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) K_s &= \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (1-\xi) (E_t - E_{t-1}) K_{s-1} + \\ &+ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_{s-1}) \end{aligned} \quad (3.196)$$

Prvi izraz sa desne strane (3.196) može se zapisati kao:

$$\begin{aligned} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (1-\xi) (E_t - E_{t-1}) K_{s-1} &= (1-\xi) (E_t - E_{t-1}) K_{t-1} + \frac{1}{1+r} (1-\xi) (E_t - E_{t-1}) K_t + \\ &+ \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 (1-\xi) (E_t - E_{t-1}) K_{t+1} + \dots \\ &= \frac{1}{1+r} (1-\xi) \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) K_s \end{aligned}$$

Drugi izraz sa desne strane (3.196) može se zapisati kao:

$$\begin{aligned} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_s) &= (E_t - E_{t-1}) I_t + \frac{1}{1+r} (E_t - E_{t-1}) I_{t+1} + \\ &= \frac{1}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_s) \end{aligned} \quad (3.197)$$

Zamenom (3.195) u gornju jednačinu (3.197) ona postaje:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_s) = \frac{1}{1+r} \theta \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \left[1 + \frac{\rho - 1 + \xi}{1+r-\rho}\right] (A_t - \rho A_{t-1})$$

Sada razlika u očekivanjima kapitala postaje:

$$\begin{aligned}
 \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) K_s &= \frac{1}{1+r} (1-\xi) \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) K_s + \quad (3.198) \\
 &+ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_s) \\
 &= \frac{1}{1+r} (1-\xi) \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (1-\xi) K_{s-1} + \\
 &+ \frac{1}{1+r} (1-\xi) \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_{s-1}) + \\
 &+ \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_s)
 \end{aligned}$$

Daljim rekurzivnim zamenjivanjem investicija u izrazu (3.198) dobija se geometrijska progresija:

$$\begin{aligned}
 \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) K_s &= \left(1 + \frac{1}{1+r} (1-\xi) + \dots\right) \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (E_t - E_{t-1}) (I_s) \\
 &= \frac{1}{1 - \frac{1-\xi}{1+r}} \frac{1}{1+r} \theta \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \left[1 + \frac{\rho-1+\xi}{1+r-\rho}\right] (A_t - \rho A_{t-1}) \\
 &= \frac{1+r}{1+r-1+\xi} \frac{1}{1+r} \theta \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \left[\frac{1+r-\rho+\rho-1+\xi}{1+r-\rho}\right] (A_t - \rho A_{t-1}) \\
 &= \frac{1}{r+\xi} \theta \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \frac{r+\xi}{1+r-\rho} (A_t - \rho A_{t-1}) \\
 &= \theta \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \frac{1}{1+r-\rho} (A_t - \rho A_{t-1})
 \end{aligned}$$

Zamenjujući dobijena odstupanja u očekivanjima produktivnosti, investicija i kapitala u izraz za potrošnju dobija se sledeća relacija:

$$\begin{aligned}
\Delta C_t &= \delta \Delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) (\frac{r}{1+r}) \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t - E_{t-1}) ((\phi_1 - 1)I_s + \phi_2 K_s + \phi_3 A_s) \\
&= \delta \Delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) (\frac{r}{1+r}) [\phi_3 \frac{1+r}{1+r-\rho} + \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \theta (1 + \frac{\rho-1+\xi}{1+r-\rho}) (\phi_1 - 1) + \\
&\quad + \phi_2 \theta \frac{1+r}{1+r-\lambda_1} \frac{1}{1+r-\rho}] (A_t - \rho A_{t-1}) \\
&= \delta \Delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) (\frac{r}{1+r}) \frac{1+r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta (\frac{1+r-\rho+\rho-1+\xi}{1+r-\lambda_1}) (\phi_1 - 1) + \\
&\quad + \phi_2 \theta \frac{1}{1+r-\lambda_1}] (A_t - \rho A_{t-1}) \\
&= \delta \Delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}] (A_t - \rho A_{t-1})
\end{aligned}$$

Šokovi u produktivnosti imaju pozitivan uticaj na potrošnju. Uz to, povećanje perzistentnosti šokova ili smanjenje stepena navika u potrošnji povećava reakciju potrošnje na šok u trenutku t .

Tekući račun

Da bi se izvela relacija tekućeg računa, kao i ranije, potrebno je poći od identiteta:

$$CA_t = rB_t + Y_t - I_t - C_t$$

Promena tekućeg računa je:

$$CA_t - CA_{t-1} = r(B_t - B_{t-1}) + \Delta Y_t - \Delta I_t - \Delta C_t$$

ili:

$$\Delta CA_t = rCA_{t-1} + \Delta Y_t - \Delta I_t - \Delta C_t \quad (3.199)$$

Jednačine za proizvodnju Y_t , investicije I_t i potrošnju C_t su date u nastavku.

$$\Delta C_t = \delta \Delta C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}] (A_t - \rho A_{t-1}) \quad (3.200)$$

$$Y_t = -g\xi I_t + [\alpha \bar{A} \bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \xi^2] K_t + \bar{K}^\alpha A_t$$

Izraz za proizvodnju je uz ravnotežni uslov $(1 + g\xi)(r + \xi) = \alpha \bar{A} \bar{K}^{\alpha-1} + \frac{g}{2} \xi^2$ moguće predstaviti kao:

$$Y_t = -g\xi I_t + [(1 + g\xi)(r + \xi)]K_t + \bar{K}^\alpha A_t$$

a njegovu promenu:

$$\Delta Y_t = -g\xi \Delta I_t + [(1 + g\xi)(r + \xi)]\Delta K_t + \bar{K}^\alpha \Delta A_t \quad (3.201)$$

Investicije I_t je moguće zapisati kao:

$$I_t = \lambda_1 I_{t-1} + \theta \Delta A_t + \theta \xi A_{t-1}$$

Zamenom jednačina (3.200) i (3.201) u (3.199) moguće je dobiti promenu tekućeg računa kao funkciju šokova produktivnosti:

$$\begin{aligned} \Delta C A_t &= r C A_{t-1} - g\xi \Delta I_t + [(1 + g\xi)(r + \xi)]\Delta K_t + \bar{K}^\alpha \Delta A_t - \Delta I_t - \delta \Delta C_t \quad (3.202) \\ &+ (1 - \frac{\delta}{(1 + r)}) \frac{r}{1 + r - \rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1 + r - \lambda_1}] (A_t - \rho A_{t-1}) \end{aligned}$$

Kako je $\Delta K_t = I_{t-1}$, a $\phi_3 = \bar{K}^\alpha$, uz dodavanje i oduzimanje A_{t-1} izraz (3.202) postaje:

$$\begin{aligned} \Delta C A_t &= r C A_{t-1} - \delta \Delta C_{t-1} - (1 + g\xi) \Delta I_t + [(1 + g\xi)(r + \xi)] I_{t-1} + \phi_3 \Delta A_t + \\ &+ (1 - \frac{\delta}{(1 + r)}) \frac{r}{1 + r - \rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1 + r - \lambda_1}] (\Delta A_t + A_{t-1} - \rho A_{t-1}) \\ &= r C A_{t-1} - \delta \Delta C_{t-1} - (1 + g\xi) I_t + (1 + g\xi) I_{t-1} + [(1 + g\xi)(r + \xi)] I_{t-1} + \\ &+ [\phi_3 - (1 - \frac{\delta}{(1 + r)}) \frac{r}{1 + r - \rho}] [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1 + r - \lambda_1}] \Delta A_t - \\ &- (1 - \frac{\delta}{(1 + r)}) \frac{r}{1 + r - \rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1 + r - \lambda_1}] (1 - \rho) A_{t-1} \end{aligned}$$

Ukoliko u gornjoj jednačini zamenimo izraz za investicije, $I_t = \lambda_1 I_{t-1} + \theta \Delta A_t + \theta \xi A_{t-1}$ tada:

$$\begin{aligned} \Delta C A_t = & r C A_{t-1} - \delta \Delta C_{t-1} - (1 + g\xi) \lambda_1 I_{t-1} + (1 + g\xi) I_{t-1} + [(1 + g\xi)(r + \xi)] I_{t-1} - \\ & -(1 + g\xi) \theta \Delta A_t + [\phi_3 - (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]] \Delta A_t - \\ & -(1 + g\xi) \theta \xi A_{t-1} - (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1} (1 - \rho) A_{t-1}) \end{aligned}$$

Daljim sređivanjem izraz postaje:

$$\begin{aligned} \Delta C A_t = & r C A_{t-1} - \delta \Delta C_{t-1} - (1 + g\xi)(1 - \lambda_1 + r + \xi) I_{t-1} + [\phi_3 - (1 + g\xi) \theta - \\ & -(1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]] \Delta A_t - \\ & + [-(1 + g\xi) \theta \xi - (1 - \rho)(1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]] A_{t-1} \end{aligned}$$

Ili jednostavnije:

$$\Delta C A_t = r C A_{t-1} - \delta \Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 \Delta A_t + \pi_3 A_{t-1} \quad (3.203)$$

gde su koeficijenti π_1, π_2 i π_3 definisani na sledeći način:

$$\pi_1 = (1 + g\xi)(1 - \lambda_1 + r + \xi)$$

$$\pi_2 = \phi_3 - (1 + g\xi) \theta - (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]$$

$$\pi_3 = -(1 + g\xi) \theta \xi - (1 - \rho)(1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]$$

S obzirom da nova metodologija omogućava simultanu ocenu šokova u produktivnosti i tekućeg računa zapis promene tekućeg računa (3.203) je transformisan kako bi se tekući račun izrazio u funkciji šokova:

$$\begin{aligned}
 \Delta CA_t &= rCA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 \Delta A_t + \pi_3 A_{t-1} \\
 &= rCA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 (A_t - A_{t-1} + \rho A_{t-1} - \rho A_{t-1}) + \pi_3 A_{t-1} \\
 &= rCA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 (A_t - \rho A_{t-1}) + \pi_2 (\rho A_{t-1} - A_{t-1}) + \pi_3 A_{t-1} \\
 &= rCA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 \eta_t + [\phi_3 - (1 + g\xi)\theta - \\
 &\quad - (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}] (\rho A_{t-1} - A_{t-1}) + \\
 &\quad + [-(1 + g\xi)\theta\xi - (1 - \rho)(1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]] A_{t-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta CA_t &= rCA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 \eta_t + [\phi_3 - (1 + g\xi)\theta - \\
 &\quad - (1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]] (1 - \rho) A_{t-1} + \\
 &\quad + [-(1 + g\xi)\theta\xi - (1 - \rho)(1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]] A_{t-1} \\
 &= rCA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 \eta_t + \{-(1 - \rho)\phi_3 + (1 - \rho)(1 + g\xi)\theta + \\
 &\quad + (1 - \rho)(1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}] - \\
 &\quad - (1 + g\xi)\theta\xi - (1 - \rho)(1 - \frac{\delta}{(1+r)}) \frac{r}{1+r-\rho} [\phi_3 + \theta \frac{(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2}{1+r-\lambda_1}]\} A_{t-1} \\
 &= rCA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 \eta_t + \{-(1 - \rho)\phi_3 + (1 - \rho - \xi)(1 + g\xi)\theta\} A_{t-1}
 \end{aligned} \tag{3.204}$$

Promena tekućeg računa je funkcija njegove prethodne vrednosti, promene potrošnje, investicija iz prethodnog perioda, šoka i prethodne vrednosti produktivnosti. Dodavanje navika u modelu vodi sporijem prilagođavanju potrošnje na šok u produktivnosti. Sa pozitivnim šokom u produktivnosti tekući dohodak privremeno prevazilazi potrošnju, koja se sporo prilagođava, pa se štednja povećava. Rast štednje delimično poništava negativne efekte porasta investicija na tekući račun. Privremeni šokovi u produktivnosti pogoršavaju tekući račun u manjoj meri od trajnih šokova iz dva razloga. Prvo, potrošnja reaguje manje na povećanje produktivnosti, što znači da se deo dodatne proizvodnje štedi. Drugo, sa smanjenjem perzistentnosti šoka smanjuje se rast investicija tako da pozitivan efekat rasta štednje na tekući račun može da poništi negativne efekte rasta investicija na tekući račun. Pored toga, ukoliko postoje navike u potrošnji (čak iako su

šokovi produktivnosti slučajni hod) rast štednje koji sledi pozitivni šok u produktivnosti je veći, s obzirom da se potrošnja sporije prilagođava novom permanentnom nivou. Ukoliko je $\delta, \xi = 0$ efekat šoka produktivnosti na tekući račun identičan je modelu koji su formulisali Glick i Roggof (1995).

Pošto u ravnotežnom stanju marginalni trošak investicija $(\phi_1 - 1)$, mora biti jednak marginalnom prinosu na kapital $\frac{\phi_2}{(r + \xi)}$ uslov optimalnosti investicija je $(\phi_1 - 1)(r + \xi) + \phi_2 = 0$. Uz ovaj uslov koeficijent uz šok produktivnosti postaje:

$$\pi_2 = \phi_3 - (1 + g\xi)\theta - \left(1 - \frac{\delta}{(1 + r)}\right) \frac{r}{1 + r - \rho} \phi_3$$

Dakle, ukoliko se model posmatra u ravnotežnom stanju, kada je marginalni trošak povećanja investicija jednak marginalnom prinosu investicija, samo direktan uticaj produktivnosti na proizvodnju (ϕ_3) utiče na povećanje potrošnje i pogoršanje tekućeg računa. Iako rast investicija koji sledi šok u produktivnosti vodi rastu proizvodnje to povećanje ne utiče na permanentni dohodak, s obzirom da se dodatni proizvod troši na otplatu kamata na zajmove kojima su investicije finansirane.

Ukoliko u modelu ne postoje navike ($\delta = 0$) i ukoliko produktivnost sledi slučajni hod ($\rho = 1$) teorijska implikacija modela je da je pogoršanje tekućeg računa nakon šoka u produktivnosti veće od rasta investicija. Empirijski rezultati rada Glick i Rogoff (1995) ne potvrđuju ovu teorijsku pretpostaku. Međutim, ukoliko postoje navike u potrošnji i/ili stacionarni šokovi produktivnosti ova pretpostavka više ne mora da važi.

3.2.4 Komparativni prikaz alternativnih modela

U prethodnim pododeljcima izložen je način izvođenja alternativnih modela tekućeg računa. Ovaj pododeljak daje kratak pregled modela, sa posebnim osvrtom na razlike među njima. Do rešenja za svaki od modela dolazi se rešavanjem problema optimizacije reprezentativnog agenta, zatim izvođenjem jednačine potrošnje i na kraju njenom zamenom u identitet tekućeg računa (ograničenje problema optimizacije). Različit oblik funkcije korisnosti (navike u kvadratnoj funkciji ili stepena funkcija korisnosti), postojanje agenata koji ne vrše optimalno raspoređivanje potrošnje, uključivanje razmenljivih

i nerazmenljivih dobara, a time i realnog deviznog kursa i endogenizovanje investicija glavni su razlozi razlika među modelima.

Modeli sadašnje vrednosti i modeli šokova u produktivnosti pokušavaju da objasne kretanje tekućeg računa. Modeli sadašnje vrednosti mogu se prema obliku funkcije korisnosti podeliti u dve grupe. Prva grupa modela, koju čine osnovni model, model sa navikama (Gruber, 2004) i model sa likvidnosno ograničenim agentima koji nisu u stanju da vrše optimalno raspoređivanje potrošnje (Bussiere et al, 2004) koristi kvadratnu funkciju korisnosti što isključuje potrebu za linearizacijom Ojlerove jednačine. Druga grupa modela sadašnje vrednosti, koju čine modeli koji u osnovi imaju variranje potrošnje (Bergin i Sheffrin, 2000, Bouakez i Kano, 2008) uključuje varijabilnu kamatnu stopu i stepenu funkciju korisnosti što zahteva linearizaciju Ojlerove jednačine. Model šokova u produktivnosti, uvodi dodatni problem optimizacije koji odražuje odluke firmi o investicijama.

Osnovni model tekućeg računa polazi od problema optimizacije reprezentativnog agenta i izvodi Ojlerovu jednačinu koja uz pretpostavku o kvadratnoj funkciji korisnosti (čiji je prvi izvod linearna funkcija), konstantnoj kamatnoj stopi i jednakosti diskontnog faktora implicira da važi Halov uslov po kome je potrošnja martingal ili drugačije rečeno, po kome agenti žele da očuvaju konstantan nivo potrošnje (što je u osnovi argumenta o izgladivanju potrošnje). Zamenom tog uslova u dinamičkom intertemporalnom ograničenju dolazi se do jednačine potrošnje, a njenom zamenom u identitetu tekućeg računa do relacije (3.40):

$$CA_t = - \sum_{s=t+1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \quad (3.205)$$

prema kojoj je tekući račun negativna funkcija budućeg rasta neto dohotka. Ukoliko zemlja očekuje rast dohotka u budućnosti, ona može da ostvaruje veći deficit tekućeg računa, s obzirom da će buduće povećanje dohotka biti korišćeno za otplatu akumuliranih dugova.

Model sa navikama (Gruber, 2004) takođe počiva na pretpostaci o kvadratnoj funkciji korisnosti, koja uključuje postojanje navika (uključivanje navika u funkciji korisnosti reprezentativnog agenta je jedina razlika u odnosu na osnovni model). To znači da

sada korisnost agenata ne zavisi samo od tekuće potrošnje, već i od iznosa za koji ona prevazilazi potrošnju iz prethodnog perioda. Rešavanje problema optimizacije sada implicira Ojlerovu jednačinu koja ima tri perioda. Preteći rad Dynan (2000) moguće je eliminisati jedno od potencijalnih rešenja, te iskazati problem u funkciji dva perioda. S obzirom na zadržavanje pretpostavke o kvadratnoj funkciji korisnosti, konstantnoj kamatnoj stopi i jednakosti subjektivnog i tržišnog diskontnog faktora, ponovo važi Halov uslov, ali agenti sada žele da zadrže konstantnu promenu potrošnje. Jednačina tekućeg računa postaje:

$$CA_t = \delta CA_{t-1} + \frac{\delta}{1+r} \Delta NO_t - (1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s) \quad (3.206)$$

Za razliku od osnovnog modela tekući račun je usled formiranja navika u potrošnji funkcija njegove prethodne vrednosti i tekućih promena neto proizvodnje (kao rezultat toga i permanentni šokovi utiču na tekući račun, što nije slučaj u standardnom modelu). Takođe, navike utiču na to da agenti daju manji ponder budućim fundamentima u odnosu na osnovni model. Ukoliko je nivo navika, $\delta = 0$, ovaj model se svodi na osnovni.

Oba modela izložena u prethodnim pasusima pretpostavljaju da važi Rikardijanska ekvivalencija, tj. da fiskalna politika nema efekta na tekući bilans. Zbog toga, model sa likvidnosno ograničenim agentima (Bussiere et al. 2004) pretpostavlja da postoji deo agenata koji nema pristup finansijskom tržištu te nije u stanju da vrši intertemporalnu optimizaciju (ne postoji problem optimizacije za ovaj tip agenata, već je njihova potrošnja jednaka raspoloživom dohotku). Kako ovi agenti troše celokupni dohodak u tekućem periodu, fiskalna politika svoj uticaj na tekući račun ostvaruje preko uticaja na njihovu potrošnju. Jednačina potrošnje sada predstavlja zbir potrošnje agenata koji troše celokupni dohodak i rikardijanskih agenata, čije je ponašanje u potpunosti identično onome u modelu sa navikama (Gruber, 2004). To kao rezultat daje jednačinu tekućeg računa koja ima sledeći oblik:

$$CA_t = \delta CA_{t-1} + \lambda(T_t - G_t + rB_t^G) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1} + rB_{t-1}^G) + \quad (3.207) \\ + (1-\lambda)\frac{\delta}{1+r}\Delta NO_t - (1-\lambda)(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s)$$

Iz ove relacije se vidi da je uticaj navika na tekući račun sada manji, pošto samo deo agenata vrši intertemporalnu optimizaciju. To znači da budući fundamenti, kao i šokovi u tekućem dohotku sada imaju manji uticaj na oscilacije tekućeg računa. Međutim dodatnu volatilnost generiše fiskalna politika, s obzirom da utiče direktno na potrošnju nerikardijanskih agenata (drugi i treći izraz sa desne strane gornje relacije). Poboljšanje fiskalnog bilansa u tekućem periodu (preko rasta poreza ili smanjenja izdataka) vodi poboljšanju tekućeg računa, s obzirom da smanjuje tekuću potrošnju nerikardijanskih agenata. Sa povećanjem udela nerikardijanskih agenata u populaciji (λ), povećava se efekat fiskalne politike u tekućem periodu, dok se efekat navika (prvi i četvrti izraz sa desne strane) i očekivanog dohotka smanjuje. U slučaju kada je učešće nerikardijanskih agenata, $\lambda = 0$ model se svodi na model sa navikama u potrošnji, a ukoliko je i nivo navika, $\delta = 0$, na osnovni model.

Tri gore prethodno izložena modela polaze od kvadratne funkcije korisnosti, što uz pretpostavku o konstantnoj kamatnoj stopi i jednakosti tržišnog i subjektivnog diskontnog faktora implicira važenje Halovog uslova i želje potrošača da očuvaju konstantan nivo (promenu) potrošnje. Međutim, moguće je da su agenti suočeni sa promenama kamatnih stopa i relativnih cena (deviznog kursa i odnosa razmene) spremni da odustanu od izgladivanja potrošnje. Stoga, Bergin i Sheffrin (2000) i Bouakez i Kano (2008) pretpostavljaju da reprezentativni agent maksimizira stepenu funkciju korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, razdvajaju potrošnju nerazmenljivih i razmenljivih dobara (Bouakez i Kano, 2008 razdvajaju potrošnju razmenljivih dobara na uvoz i izvoz, što omogućava generisenje odnosa razmene) i uvode pretpostavku o varijabilnoj kamatnoj stopi. Iz pretpostavke o potrošnji dva tipa dobara sledi da Ojlerova jednačina ima drugačiji oblik (jer sadrži i promene realnog deviznog kursa koji predstavlja relativne cene), a iz pretpostavke o varijabilnoj kamatnoj stopi sledi da pretpostavka o jednakosti subjektivnog i tržišnog diskontnog faktora, na kojoj su počivali ranije izloženi modeli, više nije validna. Kako usled varijabilne kamatne stope i uvođenja relativnih cena nije moguće izvesti Halov uslov po kome je potrošnja martingal, neophodno je linearizovati Ojlerovu jednačinu (po uzoru na rad Campbell et al, 1997). Linearizacijom Ojlerove jednačine dobija se izraz za potrošnju, prema kome je ona funkcija kamatne stope i relativnih cena. To pokazuje da su agenti spremni da odus-

tanu od izgladivanja potrošnje pod uticajem promena u kamatnim stopama i realnom deviznom kursu. Izvođenje jednačine tekućeg računa u ovom modelu zahteva linearizaciju intertemporalnog budžetskog ograničenja (po uzoru na rad o budžetskom deficitu Huang i Lin, 1993). Nakon linearizacije finalnu relaciju tekućeg računa za model Bergin i Sheffrin (2000) moguće je zapisati kao:

$$CA_t^* = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s - \gamma r_s^*) \quad (3.208)$$

gde je $CA_t^* \equiv no_t - c_t$.²⁹

Osim standardnog uticaja dohotka, sada i rast realne kamatne stope sa kojom se suočavaju potrošači (koja uključuje oscilacije realne kamatne stope i realnog deviznog kursa) utiče na tekući račun bilansa plaćanja. Rast ove stope snižava tekuću potrošnju, jer reprezentativni potrošač odlaže potrošnju za budućnost, što poboljšava tekući račun bilansa plaćanja.

Model sa odnosima razmene (Bouakez i Kano, 2008) sledi isti postupak izvođenja, ali pretpostavlja da u okviru razmenljivih dobara postoji razlika između uvoza i izvoza, kao i da se nerazmenljivi deo proizvodnje troši u potpunosti. To kao rezultat daje sledeću jednačinu tekućeg računa CA_t^* :

$$CA_t^* = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s^x + \Delta q_s^x - \gamma r_s^*) \quad (3.209)$$

Sad osim ranije predstavljenih efekata promena neto BDP-a³⁰, realne kamatne stope i deviznog kursa, na tekući račun utiču i odnosi razmene. Očekivano poboljšane odnosa razmene (Δq_s^x) povećava sadašnju vrednost budućeg dohotka, što vodi povećanju potrošnje i pogoršanju tekućeg računa. Takođe, kao i permanentni šokovi u proizvodnji, permanentni šokovi u odnosima razmene nemaju uticaj na tekući račun.

Svi navedeni modeli pretpostavljaju egzogenost investicija. Međutim, tekući račun je prema identitetu nacionalnih računa jednak razlici agregatne štednje i investicija. Prema

²⁹ Tekući račun je $CA_t = NO_t - C_t$. Mera tekućeg računa koja je data u tekstu ga vidi kao razliku neto proizvodnje i agregatne potrošnje u logaritmima. Ova definicija je ekvivalentna odnosu neto izvoza i potrošnje $no_t - c_t = \ln \frac{NO_t}{C_t} = \ln \frac{C_t + NO_t - C_t}{C_t} = \ln(1 + \frac{NX_t}{C_t}) \approx \frac{NX_t}{C_t}$

³⁰ Prilikom ocenjivanja pretpostavljeno je da je stopa rasta razmenljive proizvodnje jednaka stopi rasta ukupne proizvodnje.

tome, endogenizovanje investicija može doprineti poboljšanju ocene modela. Upravo to je osnovna ideja modela šokova u produktivnosti (Glick i Rogoff, 1995, Gruber, 2002). Uz to, pristupi se razlikuju i prema načinu formiranja očekivanog dohotka. Za razliku od egzogene neto proizvodnje u modelima sadašnje vrednosti, pristup šokova u produktivnosti pretpostavlja da su proizvodnja i investicije endogeni, određeni šokovima u produktivnosti koja sledi $AR(1)$ proces. Sama procedura izvođenja ovog modela počiva na rešavanju dva problema optimizacije, reprezentativnog potrošača na osnovu koga se dobija jednačina potrošnje (u svemu identična procedura iz modela sa navikama, Gruber, 2004) i problema optimizacije firme koji određuje dinamiku investicija. Nakon rešavanja problema optimizacije elemente identiteta tekućeg računa, dohodak, investicije i potrošnju potrebno je zapisati u funkciji šokova u produktivnosti, iz čega se dobija finalna relacija tekućeg računa:

$$CA_t = (1 + r)CA_{t-1} - \delta\Delta C_{t-1} + \pi_1 I_{t-1} + \pi_2 \eta_t + \\ + \{-(1 - \rho)\phi_3 + (1 - \rho - \xi)(1 + g\xi)\theta\}A_{t-1} \quad (3.210)$$

Promena tekućeg računa je funkcija njegove prethodne vrednosti, promene potrošnje, investicija iz prethodnog perioda, šoka i prethodne vrednosti produktivnosti. Dodavanje navika u model vodi sporijem prilagođavanju potrošnje na šok u produktivnosti. Sa pozitivnim šokom u produktivnosti tekući dohodak privremeno prevazilazi potrošnju, koja se sporo prilagođava, pa se štednja povećava. Rast štednje delimično poništava negativne efekte porasta investicija na tekući račun. Privremeni šokovi u produktivnosti pogoršavaju tekući račun u manjoj meri od trajnih šokova iz dva razloga. Prvo, potrošnja reaguje manje na povećanje produktivnosti, što znači da se deo dodatne proizvodnje štedi. Drugo, sa smanjenjem perzistentnosti šoka smanjuje se rast investicija tako da pozitivan efekat rasta štednje na tekući račun može da poništi negativne efekte rasta investicija na tekući račun. Pored toga, ukoliko postoje navike u potrošnji (čak iako su šokovi produktivnosti slučajni hod) rast štednje koji sledi pozitivni šok u produktivnosti je veći, s obzirom da se potrošnja sporije prilagođava novom permanentnom nivou. Ukoliko je $\delta, \xi = 0$ efekat šoka produktivnosti na tekući račun identičan je modelu koji su formulisali Glick i Rogoff (1995).

U nastavku ovog poglavlja poredе se relativne performanse modela Bussiere et al. (2004), Bouakez i Kano (2008) (iz kojih je postavljanjem restrikcija na parametre moguće izvesti ostale modele sadašnje vrednosti) i modela šokova u produktivnosti (Gruber, 2002). Ovde je važno napomenuti da zavisna varijabla u modelima sa kvadratnom funkcijom korisnosti (osnovni model, model sa navikama i model sa nerikardijanskim agentima) nije ista kao i u slučaju modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku (Bergin i Sheffrin, 2000, Bouakez i Kano, 2008) čije je rešenje izvedeno linearizacijom Ojlerove jednačine i intertemporalnog budžetskog ograničenja. Kako bi se prevazišao ovaj problem teza sledi primer iz Gruber (2013) i koristi varijable u njihovoj logaritamskoj formi.

Kako bismo preveli model sa kvadratnom funkcijom korisnosti (čije je rešenje linearno) u loglinearnu formu, po uzoru na postupak izvođenja modela sa varijabilnim kamatnim stopama i deviznim kursovima (Bergin i Sheffrin, 2000) potrebno je linearizovati intertemporalno budžetsko ograničenje. Koristeći identitet tekućeg računa $CA_t = NO_t - C_t + r_t B_{t-1}$ i postavljajući uslov transverzalnosti $\lim_{s \rightarrow \infty} (RB_s) = 0$ intertemporalno budžetsko ograničenje se može zapisati kao:

$$\sum_{s=t}^{\infty} R^{s-t} C_s = B_t + \sum_{s=t}^{\infty} R^{s-t} NO_s$$

gde je R tržišni diskontni faktor:

$$R = \frac{1}{1+r}$$

Primetimo da je u odnosu na modele sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom ka riziku tržišni diskontni faktor konstantan.

Prvi korak izvođenja podrazumeva linearizaciju sadašnje vrednosti tekuće i budućih vrednosti potrošnje.

$$\Phi_t = \sum_{s=t}^{\infty} R^{s-t} C_s = C_t + RC_{t+1} + R^2 C_{t+2} \dots$$

$$\Phi_{t+1} = C_{t+1} + RC_{t+2} + \dots$$

...

Gornji niz implicira zakon kretanja za sadašnju vrednost beskonačnog toka potrošnje, Φ_t :

$$\Phi_{t+1} = \frac{1}{R}(\Phi_t - C_t); \text{ za } t \geq 0 \quad (3.211)$$

Podelimo gornji izraz sa Φ_t :

$$\frac{\Phi_{t+1}}{\Phi_t} = \frac{1}{R}(1 - \frac{C_t}{\Phi_t})$$

i uzmimo logaritam obe strane:

$$\ln \Phi_{t+1} - \ln \Phi_t = \ln \frac{1}{R} + \ln(1 - e^{\ln C_t - \ln \Phi_t})$$

tako da dobijemo:

$$\phi_{t+1} - \phi_t = r + \ln(1 - e^{c_t - \phi_t}) \quad (3.212)$$

gde je $\ln \Phi_t = \phi_t$, $\ln C_t = c_t$, a $\ln \frac{1}{R} = r$.

Koristimo sada Tejlorovu ekspanziju I reda kako bismo aproksimirali nelinearni izraz $\ln(1 - e^{c_t - \phi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti c i ϕ :

$$\ln(1 - e^{c_t - \phi_t}) \approx \ln(1 - e^{c - \phi}) - \frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}}(c_t - c) + \frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}}(\phi_t - \phi) \quad (3.213)$$

Ukoliko je $1 - e^{c - \phi} = \rho$ tada izraz $\frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}}$ postaje:

$$-\frac{e^{c - \phi}}{1 - e^{c - \phi}} = -\frac{1 + e^{c - \phi} - 1}{1 - e^{c - \phi}} = \frac{1 - e^{c - \phi} - 1}{1 - e^{c - \phi}} = 1 - \frac{1}{1 - e^{c - \phi}} = 1 - \frac{1}{\rho}$$

pa je izraz (3.213) moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{c_t - \phi_t}) &\approx \ln(\rho) + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - c) - (1 - \frac{1}{\rho})(\phi_t - \phi) \\ &\approx \ln(\rho) - (1 - \frac{1}{\rho})(c - \phi) + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - \phi_t) \\ &\approx k + (1 - \frac{1}{\rho})(c_t - \phi_t) \end{aligned}$$

gde k predstavlja konstantni deo gornjeg izraza. Vratimo sada ovaj izraz u (3.212):

$$\phi_{t+1} - \phi_t \approx r + k + \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(c_t - \phi_t) \quad (3.214)$$

Ukoliko dodamo i oduzmemo promenu potrošnje, razliku $\phi_{t+1} - \phi_t$ je takođe moguće predstaviti kao:

$$\begin{aligned} \phi_{t+1} - \phi_t &= \Delta c_{t+1} - \Delta c_{t+1} + \phi_{t+1} - \phi_t = \\ &= \Delta c_{t+1} + \phi_{t+1} - \phi_t - c_{t+1} + c_t = \\ &= \Delta c_{t+1} - (c_{t+1} - \phi_{t+1}) + (c_t - \phi_t) \end{aligned} \quad (3.215)$$

Izjednačavajući desne strane jednačina (3.214) i (3.215) sledi:

$$\begin{aligned} r + k + \left(1 - \frac{1}{\rho}\right)(c_t - \phi_t) &= \Delta c_{t+1} - (c_{t+1} - \phi_{t+1}) + (c_t - \phi_t) \\ r + k - \frac{1}{\rho}(c_t - \phi_t) &= \Delta c_{t+1} - (c_{t+1} - \phi_{t+1}) \\ r + k - \Delta c_{t+1} &= \frac{1}{\rho}(c_t - \phi_t) - (c_{t+1} - \phi_{t+1}) \end{aligned}$$

Iteracijama unapred diferencijalne jednačine:

$$\frac{1}{\rho}(c_t - \phi_t) = r + k - \Delta c_{t+1} + (c_{t+1} - \phi_{t+1})$$

dobija se sledeći niz:

$$c_t - \phi_t = \rho(r - \Delta c_{t+1}) + \rho k + \rho(c_{t+1} - \phi_{t+1})$$

$$c_{t+1} - \phi_{t+1} = \rho(r - \Delta c_{t+2}) + \rho k + \rho(c_{t+2} - \phi_{t+2})$$

$$c_t - \phi_t = \rho(r - \Delta c_{t+1}) + \rho k + \rho^2(r - \Delta c_{t+2}) + \rho^2 k + \rho^2(c_{t+2} - \phi_{t+2})$$

...

koji se, ukoliko se zanemari njegov konstantni deo (što je moguće zbog načina konstrukcije podataka), može zapisati kao:

$$c_t - \phi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t} (r - \Delta c_s) \quad (3.216)$$

jer je $(\rho + \rho^2 + \dots)k$ konstanta, a $\rho^{s-t}(c_s - \phi_s) \rightarrow 0$, kako $s \rightarrow \infty$. Razlika logaritma tekuće potrošnje i logaritma sadašnje vrednosti buduće potrošnje jednaka je diskontovanoj razlici budućih vrednosti kamatne stope i promene potrošnje.

Drugi korak zahteva linearizaciju sadašnje vrednosti tekuće i budućih vrednosti neto proizvodnje (NO_t)

$$\Psi_t = \sum_{s=t}^{\infty} R^{s-t} NO_s = NO_t + RNO_{t+1} + R^2 NO_{t+2} \dots$$

$$\Psi_{t+1} = NO_{t+1} + RNO_{t+2} + \dots$$

...

Gornji niz implicira zakon kretanja za sadašnju vrednost tekuće i sume buduće neto proizvodnje (Ψ_t):

$$\Psi_{t+1} = \frac{1}{R}(\Psi_t - NO_t); \text{ za } t \geq 0 \quad (3.217)$$

Podelimo izraz (3.217) sa Ψ_t :

$$\frac{\Psi_{t+1}}{\Psi_t} = \frac{1}{R} \left(1 - \frac{NO_t}{\Psi_t}\right)$$

i uzmimo logaritam obe strane:

$$\ln \Psi_{t+1} - \ln \Psi_t = \ln \frac{1}{R} + \ln(1 - e^{\ln NO_t - \ln \Psi_t})$$

$$\psi_{t+1} - \psi_t = r_{t+1} + \ln(1 - e^{no_t - \psi_t}) \quad (3.218)$$

gde je $\ln \Psi_t = \phi_t$, $\ln NO_t = no_t$.

Koristimo ponovo Tejlorovu ekspanziju I reda kako bismo aproksimirali izraz $\ln(1 - e^{c_t - \psi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti c i ψ :

$$\ln(1 - e^{no_t - \psi_t}) \approx \ln(1 - e^{no - \psi}) - \frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}}(no_t - no) + \frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}}(\psi_t - \psi)$$

Ukoliko je $1 - e^{no - \psi} = \rho$, tada izraz $\frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}}$ postaje:

$$-\frac{e^{no - \psi}}{1 - e^{no - \psi}} = -\frac{1 + e^{no - \psi} - 1}{1 - e^{no - \psi}} = \frac{1 - e^{no - \psi} - 1}{1 - e^{no - \psi}} = 1 - \frac{1}{1 - e^{no - \psi}} = 1 - \frac{1}{\rho} \quad (3.219)$$

Pa je gornji izraz moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{no_t - \psi_t}) &\approx \ln(\rho) + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - no) - (1 - \frac{1}{\rho})(\psi_t - \psi) \\ &\approx \ln(\rho) - (1 - \frac{1}{\rho})(no - \psi) + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t) \\ &\approx k + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t) \end{aligned}$$

Vratimo sada izraz (3.219) u (3.218):

$$\psi_{t+1} - \psi_t \approx r + k + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t) \quad (3.220)$$

Razliku $\psi_{t+1} - \psi_t$ je takođe moguće predstaviti kao:

$$\begin{aligned} \psi_{t+1} - \psi_t &= \Delta no_{t+1} - \Delta no_{t+1} + \psi_{t+1} - \psi_t = \\ &= \Delta no_{t+1} + \psi_{t+1} - \psi_t - no_{t+1} + no_t = \\ &= \Delta no_{t+1} - (no_{t+1} - \psi_{t+1}) + (no_t - \psi_t) \end{aligned} \quad (3.221)$$

Izjednačavajući desne strane jednačina (3.220) i (3.221):

$$\begin{aligned} r + k + (1 - \frac{1}{\rho})(no_t - \psi_t) &= \Delta no_{t+1} - (no_{t+1} - \psi_{t+1}) + (no_t - \psi_t) \\ r + k - \frac{1}{\rho}(no_t - \psi_t) &= \Delta no_{t+1} - (no_{t+1} - \psi_{t+1}) \\ r + k - \Delta no_{t+1} &= \frac{1}{\rho}(no_t - \psi_t) - (no_{t+1} - \psi_{t+1}) \end{aligned}$$

Iteracijama unapred diferencijalne jednačine:

$$\frac{1}{\rho}(no_t - \psi_t) = r + k - \Delta no_{t+1} + (no_{t+1} - \psi_{t+1})$$

dobija se sledeći niz:

$$no_t - \psi_t = \rho(r - \Delta no_{t+1}) + \rho k + \rho(no_{t+1} - \psi_{t+1})$$

$$no_{t+1} - \psi_{t+1} = \rho(r - \Delta no_{t+2}) + \rho k + \rho(no_{t+2} - \psi_{t+2})$$

$$no_t - \psi_t = \rho(r - \Delta no_{t+1}) + \rho k + \rho^2(r - \Delta no_{t+2}) + \rho^2 k + \rho^2(no_{t+2} - \psi_{t+2})$$

...

koji se, ukoliko se ponovo zanemari njegov konstantni deo, može zapisati kao:

$$no_t - \psi_t = \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta no_s) \quad (3.222)$$

jer je $(\rho + \rho^2 + \dots)k$ konstanta, a $\rho^{s-t}(no_s - \psi_s) \rightarrow 0$, kako $s \rightarrow \infty$. Slično kao i u prvom koraku, razlika logaritma tekuće neto proizvodnje i logaritma sadašnje vrednosti buduće neto proizvodnje jednaka je diskontovanoj razlici budućih vrednosti promenljive kamatne stope i promene neto proizvodnje.

Treći, poslednji, korak podrazumeva loglinearizaciju budžetskog ograničenja, $\sum_{s=t}^{\infty} R^{s-t} C_s = B_t + \sum_{s=t}^{\infty} R^{s-t} NO_s$, koje se prema ranije uvedenim oznakama može zapisati kao razlika sadašnje vrednosti potrošnje (Φ_t) i neto proizvodnje (Ψ_t):

$$\Phi_t - \Psi_t = B_t \quad (3.223)$$

uz pretpostavku da je B_t , inicijalni nivo neto strane aktive, strogo pozitivan (zbog uzimanja logaritma).

Ukoliko se ovako zapisano ograničenje (3.223) podeli sa Φ_t ono postaje:

$$\begin{aligned} 1 - \frac{\Psi_t}{\Phi_t} &= \frac{B_t}{\Phi_t} \\ \frac{\Psi_t}{\Phi_t} &= 1 - \frac{B_t}{\Phi_t} \end{aligned}$$

Ako se sada gornji izraz logaritmuje:

$$\ln \Psi_t - \ln \Phi_t = \ln(1 - e^{\ln B_t - \ln \Phi_t})$$

$$\psi_t - \phi_t = \ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) \quad (3.224)$$

gde je $\ln B_t = b_t$. Koristimo ponovo Tejlorovu ekspanziju I reda kako bismo aproksimirali izraz $\ln(1 - e^{b_t - \phi_t})$ oko ravnotežnih vrednosti b i ϕ :

$$\ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) \approx \ln(1 - e^{b - \phi}) - \frac{e^{b - \phi}}{1 - e^{b - \phi}}(b_t - b) + \frac{e^{b - \phi}}{1 - e^{b - \phi}}(\phi_t - \phi)$$

Ukoliko je $1 - e^{b - \phi} = 1 - \frac{\bar{B}}{\bar{\Phi}} = \Omega$, tada je po analogiji sa ranije izvedenim izrazom (3.219) gornji izraz moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned} \ln(1 - e^{b_t - \phi_t}) &\approx \ln(\Omega) + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - b) - (1 - \frac{1}{\Omega})(\phi_t - \phi) \\ &\approx \ln(\Omega) + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) - (1 - \frac{1}{\Omega})(b - \phi) \\ &\approx k + (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \end{aligned}$$

Zamenjujući ovaj izraz u (3.224), budžetsko ograničenje moguće je zapisati kao:

$$\psi_t - \phi_t = (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \quad (3.225)$$

Kombinovanjem linearizovanog budžetskog ograničenja (3.225) sa izrazima izvedenim u prva dva koraka (3.216) i (3.222), koji se mogu zapisati i kao:

$$\begin{aligned} c_t - \phi_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta c_s) \\ \phi_t &= c_t - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta c_s) \end{aligned}$$

odnosno:

$$\begin{aligned} no_t - \psi_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta no_s) \\ \psi_t &= no_t - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta no_s) \end{aligned}$$

ono postaje:

$$\begin{aligned} \psi_t - \phi_t &= (1 - \frac{1}{\Omega})(b_t - \phi_t) \\ \psi_t &= (1 - \frac{1}{\Omega})b_t + \frac{1}{\Omega}\phi_t \\ no_t - \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta no_s) &= (1 - \frac{1}{\Omega})b_t + \frac{1}{\Omega}c_t - \frac{1}{\Omega} \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta c_s) \\ no_t - \frac{c_t}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta no_s) - \frac{1}{\Omega} \sum_{s=t+1}^{\infty} \rho^{s-t}(r - \Delta c_s) \\ no_t - \frac{c_t}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t &= - \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s - \frac{\Delta c_s}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})r) \end{aligned}$$

Ukoliko uzmemo očekivanja gornje jednačine u trenutku t i koristimo Ojlerovu jed-
načinu potrošnje modela sa kvadratnom funkcijom potrošnje prema kojoj potrošač želi
da očuva konstantan nivo potrošnje, tj. $E_t(\Delta c_{t+1}) = 0$, gornji izraz postaje:

$$no_t - \frac{c_t}{\Omega} - (1 - \frac{1}{\Omega})b_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s - (1 - \frac{1}{\Omega})r_s) \quad (3.226)$$

gde je $1 - \frac{\bar{B}}{\bar{\Phi}} = \Omega$. Ukoliko se pretpostavi da u ravnotežnom stanju $\bar{B} = 0$, tj. da zemlja
u ravnoteži ne može da ima pozitivan ili negativan nivo neto imovine u inostranstvu, Ω
je jednako 1, pa se gornji izraz pojednostavljuje:

$$no_t - c_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s)$$

Izraz sa leve strane je moguće obeležiti kao CA_t^* , kao i u slučaju modela koji su
izvedeni loglinearizacijom:

$$CA_t^* = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t}(\Delta no_s) \quad (3.227)$$

gde je $CA_t^* \equiv no_t - c_t$, što pokazuje validnost pristupa koji koristi Bergin (2013), tj. opravdanost prevođenja modela sa kvadratnom funkcijom korisnosti u loglinearnu formu, bez čega selekcija modela ne bi bila moguća.

Alternativno, moguće je i direktno pokazati ekvivalentnost linearizovanog (3.227) i nelinearizovanog izraza za tekući račun (3.205). Polazeći od nelinearizovane relacije tekućeg računa prema kojoj je:

$$CA_t = NO_t - C_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} R^{s-t} \Delta NO_s$$

gde je $R = \frac{1}{1+r}$, moguće je zapisati sledeću jednakost:

$$e^{\ln NO_t - \ln C_t} = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} R^{s-t} e^{\ln \Delta NO_s} \quad (3.228)$$

Dodajući 1 sa obe strane gornje jednačine ona postaje:

$$1 + e^{no_t - c_t} = 1 - E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} R^{s-t} e^{\ln \Delta NO_s} \quad (3.229)$$

gde je $no_t = \ln NO_t$, $c_t = \ln C_t$. Ukoliko se uvede smena $\Psi_t = E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} R^{s-t} e^{\ln \Delta no_s}$, i uzme logaritam, gornji izraz se može zapisati kao:

$$\ln(1 + e^{no_t - c_t}) = \ln(1 - \Psi_t)$$

ili,

$$\ln(1 + e^{no_t - c_t}) = \ln(1 - e^{\psi_t}) \quad (3.230)$$

gde je $\psi_t = \ln \Psi_t$. Nelinearne izraze sa leve i desne strane relacije (3.230) je moguće aproksimirati Tejlorovom ekspanzijom I reda. Linearizacijom izraz sa leve strane postaje:

$$\ln(1 + e^{no_t - c_t}) \approx \ln(1 + e^{no - c}) + \frac{e^{no - c}}{1 + e^{no - c}}(no_t - no) - \frac{e^{no - c}}{1 + e^{no - c}}(c_t - c) \quad (3.231)$$

ukoliko se u gornji izraz uvede smena $\rho = 1 + e^{no - c}$, on postaje:

$$\begin{aligned}
 \ln(1 + e^{no_t - c_t}) &\approx \ln(\rho) + \frac{\rho - 1}{\rho}(no_t - no) - \frac{\rho - 1}{\rho}(c_t - c) \\
 &\approx \ln(\rho) - \frac{\rho - 1}{\rho}(no - c) + \frac{\rho - 1}{\rho}(no_t - c_t) \\
 &\approx k_1 + \frac{\rho - 1}{\rho}(no_t - c_t)
 \end{aligned} \tag{3.232}$$

gde je k_1 , konstantni deo izraza.

Tejlorova aproksimacija I reda izraza sa desne strane (3.230) je:

$$\ln(1 - e^{\psi_t}) \approx \ln(1 - e^{\psi}) + \frac{e^{\psi}}{1 - e^{\psi}}(\psi_t - \psi)$$

ukoliko se u gornji izraz uvede smena $\theta = 1 - e^{\psi}$, on postaje:

$$\begin{aligned}
 \ln(1 - e^{\psi_t}) &\approx \ln(1 - e^{\psi}) + \frac{1 + e^{\psi} - 1}{1 - e^{\psi}}(\psi_t - \psi) \\
 &\approx \ln(\theta) - \frac{-1 + 1 - e^{\psi}}{1 - e^{\psi}}(\psi_t - \psi) \\
 &\approx \ln(\theta) - \frac{\theta - 1}{\theta}(\psi_t - \psi)
 \end{aligned}$$

ukoliko se konstantni deo gornjeg izraza $(\ln(\theta) + \frac{\theta - 1}{\theta}\psi)$ obeleži sa k_2 , on se pojednostavljeno može zapisati kao:

$$\ln(1 - e^{\psi_t}) \approx k_2 - \frac{\theta - 1}{\theta}\psi_t \tag{3.233}$$

Zamenom dobijenih Tejlorovih aproksimacija (3.232) i (3.233) u polaznu relaciju (3.230) dobija se sledeći izraz:

$$k_1 + \frac{\rho - 1}{\rho}(no_t - c_t) = k_2 - \frac{\theta - 1}{\theta}\psi_t \tag{3.234}$$

S obzirom da je analiza sprovedena na podacima koji su računati kao odstupanja od uzoračke sredine, možemo zanemariti konstantni deo izraza (3.234):

$$\frac{\rho - 1}{\rho}(no_t - c_t) = -\frac{\theta - 1}{\theta}\psi_t$$

Ukoliko je $\rho = \theta$, on postaje:

$$\begin{aligned} no_t - c_t &= -\psi_t \\ &= -\ln(E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} R^{s-t} \Delta NO_s) \end{aligned}$$

Uz pretpostavku zajedničke lognormalnosti kamatne stope i neto proizvodnje i konstantne varijanse (videti detaljnije pretpostavke linearizacije Ojlerove jednačine modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku u prethodnom pododeljku), moguće je zapisati (uz zanemarivanje konstantnog dela):

$$\begin{aligned} no_t - c_t &= -\ln(E_t[R\Delta NO_{t+1} + R^2\Delta NO_{t+2} + \dots]) \quad (3.235) \\ &= -E_t[\ln(R\Delta NO_{t+1}) + \ln(R^2\Delta NO_{t+2}) + \dots] \\ &= -E_t[\ln \Delta NO_{t+1} + \ln \Delta NO_{t+2} + \dots + \ln R + \ln R^2 + \dots] \\ &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} (\ln R)^{s-t} \Delta no_s \end{aligned}$$

što pokazuje da je uz navedene (ne tako restriktivne) pretpostavke nelinearizovana relacija tekućeg računa ekvivalentna linearizovanoj relaciji.

3.3 Ekonometrijska metodologija

Ovaj deo rada povezuje standardni intertemporalni model sa modelom prostora i stanja kako bi izveo optimalnu seriju tekućeg računa bilansa plaćanja. Najveći izazov empirijske metodologije modela sadašnje vrednosti predstavlja izvođenje serija očekivanih vrednosti determinanti tekućeg računa. Problem je u tome što očekivanja agenata nisu direktno opservabilna. Campbell-a (1987) i Campbell i Shiller (1988) pokazali su da prema relaciji sadašnje vrednosti upravo tekući račun sadrži sve informacije o budućem kretanju ovih varijabli. Koristeći ovaj rezultat u literaturi su predložena dva pristupa za izvođenje serije tekućeg računa.

Prvi, izvodi očekivanja ocenjivanjem standardnog $VAR(p)$ modela. Ovaj pristup, koji su prvi put primenili Campbell i Shiller (1987) u dekompoziciji prinosa na akcije, a Sheffrin i Woo (1990) prilagodili analizi tekućeg računa, dominantno je korišćen u

do sada sprovedenim istraživanjima. Cochrane (2008) je pokazao da postoji jednakost između standardne VAR metodologije i metodologije zasnovane na modelu prostora i stanja. Zbog dodatne fleksibilnosti koju novi pristup pruža on je korišćen u novijim istraživanjima u oblasti vrednovanja aktive - u analizi prinosa na akcije (Van Binsbergen i Koijen, 2010 i Balke i Ma, 2013) i deviznog kursa (Balke, Ma i Wohar, 2013)³¹.

Sledeći nedavni razvoj literature u oblasti vrednovanja aktive ovaj deo teze koristi model prostora i stanja da bi izveo očekivanja fundamenata i optimalnu seriju tekućeg računa platnog bilansa. Novi pristup ne samo da omogućava direktno izvođenje serija očekivanja, već daje i jedinstveni okvir za ocenjivanje intertemporalnih modela. To znači da uz ocenjivanje modela sadašnje vrednosti metodologija omogućava ocenjivanje modela šokova u produktivnosti (uz direktno ocenjivanje perzistentnosti šokova³²).

3.3.1 Zapis u formi VAR modela

Na početku je ukratko izložen, u literaturi dominantni, pristup ocenjivanja primenom VAR modela. On primenjuje test sadašnje vrednosti koji su razvili Campbell i Shiler (1987) u kontekstu modela vrednovanje aktive. Ključna ideja jeste da se pod određenim pretpostavkama (videti u nastavku) može konstruisati serija tekućeg računa koja bi bila optimalna sa stanovišta rasporeda potrošnje (Sheffrin i Woo, 1990, Oto, 1992, Ghosh, 1995, Obstfeld i Rogoff, 1996). VAR pristup u empirijskoj oceni modela koji su izloženi u prethodnom odeljku podrazumeva identifikaciju uslovnih očekivanja determinanti koje određuju kretanje tekućeg računa u odnosu na informacioni set koji je dostupan agentima u trenutku t . Konkretno u slučaju osnovnog modela koji ima jednačinu tekućeg računa:³³

$$ca_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \Delta no_s$$

to podrazumeva ocenjivanje sledećeg VAR modela³⁴:

³¹ Analiziraju monetarni model deviznog kursa (Engel i West, 2005).

³² Što je od empirijskog značaja, jer je jedno od ponuđenih rešenja "zagonetke" rezultata Glick i Rogoff stacionarnost produktivnosti (za više detalja videti Gruber, 2002).

³³ Kako je u radu korišćena logaritamska transformacija podataka u nastavku izlaganja je serija tekućeg računa obeležena malim slovima ca , a neto proizvodnje Δno .

³⁴ Zbog preglednosti prikazan je VAR(1) model, analiza se lako može uopštiti na VAR model višeg reda.

$$\begin{bmatrix} \Delta no_{t+1} \\ ca_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta no_t \\ ca_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t+1} \\ u_{2t+1} \end{bmatrix}$$

gde je u_t slučajna greška sa uslovnom srednjom vrednošću 0. Neto proizvodnja bi mogla biti i samo funkcija svojih prethodnih vrednosti. Međutim kako je cilj da se predvidi njeno buduće kretanje na osnovu informacija kojima raspolažu agenti, njihov informacioni set I_t uključuje dodatne informacije koje su aproksimirane tekućim računom. U matričnom zapisu gornji izraz je:

$$Z_{t+1} = AZ_t + u_t$$

Gde je Z vektor varijabli, u vektor slučajnih grešaka, a A matrica koeficijenata. Kako je očekivana vrednost $u = 0$, u trenutku t očekivana vrednost Z nakon i perioda se može zapisati kao (ukoliko su očekivanja racionalna):

$$E_t(Z_{t+i} | I_t) = A^i Z_t$$

Da bi se dobila izvedena serija tekućeg računa model postavlja sledeće restrikcije (važno je istaći da serija tekućeg računa nije projekcija iz ocenjenog VAR modela, koji se koristi samo kako bi se izvela očekivanja budućih kretanje varijabli):

$$h'Z_t = - \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} g' A^{s-t} Z_t$$

gde su h i g vektori selekcije određeni tako da izraz sa leve strane predstavlja tekući račun, dok g selektuje neto proizvodnju sa desne strane:

$$h = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad g = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Kako izraz sa desne strane predstavlja geometrijsku progresiju, predviđenu seriju tekućeg računa je moguće zapisati kao:

$$\bar{ca}_t = - \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} g' A^{s-t} Z_t = \beta g' A Z_t + \beta^2 g' A^2 Z_t + \dots = \beta g' A [I - \beta A]^{-1} Z_t$$

ili u matričnom zapisu:

$$\bar{ca}_t = -\beta \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \right]^{-1} \begin{bmatrix} \Delta no_t \\ ca_t \end{bmatrix}$$

Ovako dobijena serija tekućeg računa, $\bar{ca}$, poredi se sa stvarnom kako bi se utvrdio kvalitet ocene modela. Ukoliko je model tačan ova serija se razlikuje od stvarne samo za grešku iz uzorka.

3.3.2 Zapis u formi modela prostora i stanja (engl. State-space)

Model iz prethodnog odeljka moguće je oceniti alternativnim pristupom, primenom modela prostora i stanja. Model prostora i stanja modelira očekivanja kao latentne faktore i ocenjuje ih pomoću Kalman filtera. To olakšava utvrđivanje doprinosa različitih fundamenata kretanju tekućeg računa. Prema osnovnom modelu tekući račun zavisi od očekivanog kretanja neto proizvodnje:

$$ca_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \Delta no_s$$

Ukoliko očekivanja neto proizvodnje u periodu $t + 1$ obeležimo kao $E[\Delta no_{t+1}] = g_t$, realizovana vrednost je zbir očekivane vrednosti i realizovanog nepredvidivog šoka:

$$\Delta no_{t+1} = g_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta no}$$

Realizovni šok $\varepsilon_{t+1}^{\Delta no}$ je beli šum. Ukoliko pretpostavimo da predvidiva komponenta g_t sledi $AR(2)$ proces, očekivana vrednost neto proizvodnje se može zapisati kao:

$$g_t = \phi_{1g} g_{t-1} + \phi_{2g} g_{t-2} + \varepsilon_t^g$$

gde ε_t^g predstavlja šokove u očekivanjima, a polinomi ϕ_{ig} određuju dinamiku predvidive komponente. Šokovi $\varepsilon_t^{\Delta no}$ i ε_t^g su serijski nekorelisani, ali mogu biti međusobno korelisani. Agenti znaju vrednosti g_t , ali ih je u modelu neophodno izvesti iz opservabilnih varijabli.

Kao i u slučaju VAR modela gornji izraz je moguće zapisati kao:

$$Z_{t+1}^g = A^g Z_t^g + u_t^g$$

i očekivana vrednost varijable Z nakon i perioda je:

$$E_t(Z_{t+i}^g \mid H_t) = A_g^i Z_t^g$$

Vrednost tekućeg računa je u ovom slučaju:

$$\begin{aligned} ca_t &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \Delta no_s \\ \overline{ca}_t &= - \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} d' A_g^i Z_t^g = -(\beta d' Z_t^g + \beta^2 d' A_g Z_t^g + \dots) = -\beta d' (1 + \beta A_g + \dots) Z_t^g = \\ &= -\beta d' (1 - \beta A_g)^{-1} Z_t^g \end{aligned}$$

gde je d vektor selekcije $[1 \ 0]$.³⁵ Gornji izraz je u matičnom zapisu:

$$\overline{ca}_t = -\beta d' (1 - \beta A_g)^{-1} Z_t^g = -\beta \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1g} & \phi_{2g} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} \begin{bmatrix} g_t \\ g_{t-1} \end{bmatrix} \quad (3.236)$$

Izraz (3.236) ponovo predstavlja izvedenu seriju tekućeg računa, koja se poredi sa stvarnom serijom kako bi se utvrdio kvalitet ocene modela. Prvi deo izraza sa desne strane (3.236) se može zapisati kao:

³⁵u slučaju VAR modela izraz za tekući račun je $\beta g' A (1 - \beta A)^{-1} Z_t$, dok je u slučaju modela prostora i stanja $\beta g' (1 - \beta A_g)^{-1} Z_t^g$. U slučaju modela prostora i stanja iz izraza je izostavljena matrica A_g (ispred zagrade u prvom slučaju) jer je $E_t[\Delta no_{t+1}] = g_t$.

$$\begin{aligned}
 -\beta \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta A_g \right]^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix} \\
 -\beta \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1g} & \phi_{2g} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix} \\
 -\beta \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 - \beta\phi_{1g} & -\beta\phi_{2g} \\ -\beta & 1 \end{bmatrix}^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix} \\
 -\begin{bmatrix} \beta & 0 \end{bmatrix} \frac{1}{1 - \beta\phi_{1g} - \beta^2\phi_{2g}} \begin{bmatrix} 1 & \beta\phi_{2g} \\ \beta & 1 - \beta\phi_{1g} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix} \\
 -\begin{bmatrix} \frac{\beta}{1 - \beta\phi_{1g} - \beta^2\phi_{2g}} & \frac{\beta^2\phi_{2g}}{1 - \beta\phi_{1g} - \beta^2\phi_{2g}} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Dakle, izrazi $B_{11}g_t$ i $B_{12}g_{t-1}$ pokazuju uticaj fundamenata na kretanje tekućeg računa. Polinomi B_{11} i B_{12} zavise od vrednosti diskontnog faktora β i od autoregresivnih parametara ϕ_{ig} . Što je viši diskontni faktor i što je veća vrednost autoregresivnog parametra veći je i uticaj polinoma B , tj. očekivanja neto proizvodnje (dohotka), na tekući račun.

Kompletnan model sadašnje vrednosti tekućeg računa u formi prostora i stanja može se zapisati pomoću jedne tranzicione (jednačine stanja):

$$g_t = \phi_{1g}g_{t-1} + \phi_{2g}g_{t-2} + \varepsilon_t^g \quad (3.237)$$

i dve signalne (merne) jednačine:

$$\Delta no_{t+1} = g_t + \varepsilon_t^{\Delta no} \quad (3.238)$$

$$ca_{t+1} = B_{11}g_t + B_{12}g_{t-1} \quad (3.239)$$

Tranziciona jednačina (jednačina stanja) pokazuje način formiranja očekivanja, dok signalne (merne) jednačine daju informacije o kretanju varijabli stanja.

U matričnoj formi gornji izraz se može zapisati kao:

$$\begin{bmatrix} \Delta no_{t+1} \\ ca_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ B_{11} & B_{12} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_t \\ g_{t-1} \\ \varepsilon_t^g \end{bmatrix} \quad (3.240)$$

Primetimo da u jednačini tekućeg računa ne postoji slučajna greška. Razlog tome je što modeli sadašnje vrednosti pripadaju grupi savršeno rešenih modela (engl. *perfectly solved models*, za detalje videti Campbell i Shiller, 1988). Tranzicione jednačine (jednačine stanja) se mogu zapisati kao:

$$\begin{bmatrix} g_t \\ g_{t-1} \\ \varepsilon_t^{\Delta no} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phi_{1g} & \phi_{2g} & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_{t-1} \\ g_{t-2} \\ \varepsilon_{t-1}^{\Delta no} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^g \\ 0 \\ \varepsilon_t^{\Delta no} \end{bmatrix} \quad (3.241)$$

Matrica varijansi i kovarijansi je oblika:

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_g^2 & \\ \sigma_{g,\Delta no} & \sigma_{\Delta no}^2 \end{bmatrix} \quad (3.242)$$

Kako bi se izvela ocenjena serija tekućeg modela potrebno je od stvarne serije tekućeg računa oduzeti grešku očekivanja:

$$\varepsilon_{t+1}^{\Delta no} = ca_{t+1} - E_t(ca_{t+1} | I_t) \quad (3.243)$$

pa je (videti Cochrane, 2008) u opštem obliku:

$$\overline{ca}_t = ca_t - B_{11}\varepsilon_t^{\Delta no} \quad (3.244)$$

gde je $\overline{ca}_t$ serija koja se poredi sa stvarnom serijom tekućeg računa.

Identifikacija

Kako bi bilo moguće oceniti model primenom alternativnog pristupa, modela prostora i stanja, neophodno je pokazati da su svi parametri modela identifikovani. S obzirom da serija očekivanja nije direktno opservabilna nju je neophodno izvesti iz serija koje su opservabilne - tekućeg računa i neto proizvodnje. Identifikacija modela zavisi od dinamike opservabilnih serija i matrice varijansi i kovarijansi. Dokaz podrazumeva prevođenje modela prostora i stanja u odgovarajući VARMA zapis.

Gore zapisani model implicira odgovarajuću VARMA reprezentaciju za $[\Delta no_{t+1} \ ca_{t+1}]$ (jednačine 3.237-3.239). Po uzoru na rad Morley, Nelson i Zivot (2003) moguće je pokazati da je sistem identifikovan. Na početku tranzicionu jednačinu (jednačinu stanja) očekivanja (3.237) potrebno je zapisati u ARMA formi:

$$\begin{aligned} g_{t+1} &= \phi_{1g}g_t + \phi_{2g}g_{t-1} + \varepsilon_{t+1}^g \\ g_{t+1} - \phi_{1g}g_t - \phi_{2g}g_{t-1} &= \varepsilon_{t+1}^g \\ (1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2)g_{t+1} &= \varepsilon_{t+1}^g \end{aligned}$$

gde je L operator docnje definisan tako da je $g_t = Lg_{t+1}$. Sada je iz gornjeg izraza moguće izraziti g_t kao funkciju slučajne greške:

$$g_{t+1} = \frac{\varepsilon_{t+1}^g}{1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2}$$

Zamenimo sada tranzicionu jednačinu (jednačinu stanja) u mernim (signalnim) jednačinama za Δno (3.238) i ca (3.239):

$$\Delta no_{t+1} = g_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} = L \frac{\varepsilon_{t+1}^g}{1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2} + \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} = L \frac{\varepsilon_{t+1}^g}{\Phi_g(L)} + \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \quad (3.245)$$

gde je $\Phi_g(L) = 1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2$.

Druga jednačina postaje:

$$ca_{t+1} = B_{11}g_t + B_{12}g_{t-1} = B_{11} \frac{\varepsilon_{t+1}^g}{\Phi_g(L)} + B_{12} \frac{L\varepsilon_{t+1}^g}{\Phi_g(L)} = \left(\frac{B_{11}}{\Phi_g(L)} + \frac{B_{12}L}{\Phi_g(L)} \right) \varepsilon_{t+1}^g \quad (3.246)$$

Da bi se izvela VARMA forma gornje dve jednačine (3.245 i 3.246) je potrebno pomnožiti sa $\Phi_g(L)$:

$$\Phi_g(L)\Delta no_{t+1} = L\varepsilon_{t+1}^g + \Phi_g(L)\varepsilon_{t+1}^{\Delta no}$$

$$\Phi_g(L)ca_{t+1} = (B_{11} + B_{12}L)\varepsilon_{t+1}^g$$

ili u matričnom zapisu:

$$\begin{bmatrix} \Phi_g(L) & 0 \\ 0 & \Phi_g(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta no_{t+1} \\ ca_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L & \Phi_g(L) \\ B_{11} + B_{12}L & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{t+1}^g \\ \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \end{bmatrix} \quad (3.247)$$

Levu stranu izraza (3.247) moguće je zapisati kao:

$$\begin{bmatrix} x_{1t+1} \\ x_{2t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_g(L) & 0 \\ 0 & \Phi_g(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta no_{t+1} \\ ca_{t+1} \end{bmatrix}$$

Onda je prema Grejndžerovoj lemi (videti u nastavku, Granger i Newbold, 1986):

$$\begin{bmatrix} x_{1t+1} \\ x_{2t+1} \end{bmatrix} = (C + DL + EL^2)V_{t+1} \quad (3.248)$$

Gde su C , D i E matrice parametara koji se nalaze uz 1, L i L^2 respektivno, u izrazu:

$$\begin{bmatrix} L & \Phi_g(L) \\ B_{11} + B_{12}L & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L & 1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2 \\ B_{11} + B_{12}L & 0 \end{bmatrix}$$

Tako je:

$$\begin{aligned} C &= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ B_{11} & 0 \end{bmatrix} \\ D &= \begin{bmatrix} 1 & -\phi_{1g} \\ B_{12} & 0 \end{bmatrix} \\ E &= \begin{bmatrix} 0 & -\phi_{2g} \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Iz izraza (3.248) je moguće identifikovati druge momente (potrebne za identifikaciju matrice varijansi i kovarijansi).

$$var \begin{pmatrix} x_{1t+1} \\ x_{2t+1} \end{pmatrix} = C\Omega C' + D\Omega D' + E\Omega E'$$

$$cov \begin{pmatrix} x_{1t+1} & x_{1t} \\ x_{2t+1} & x_{2t} \end{pmatrix} = cov(C + DL + EL^2, CL + DL^2 + EL^3) = D\Omega C' + E\Omega D'$$

$$\text{cov} \begin{pmatrix} x_{1t+1} & x_{1t-1} \\ x_{2t+1} & x_{2t-1} \end{pmatrix} = \text{cov}(C + DL + EL^2, CL^2 + DL^3 + EL^4) = E\Omega C'$$

$$\text{cov} \begin{pmatrix} x_{1t+1} & x_{1t-2} \\ x_{2t+1} & x_{2t-2} \end{pmatrix} = \text{cov}(C + DL + EL^2, CL^3 + DL^4 + EL^5) = 0$$

Prema Grejndžerovoj i Newbold-ovoj teoremi (Granger i Newbold, 1986) struktura drugih momenata implicira da je $\begin{pmatrix} x_{1t+1} \\ x_{2t+1} \end{pmatrix}$ $VMA(2)$ proces. Identifikovanost modela proizilazi iz konačanosti procesa, pa je parametre matrice kovarijansi Ω , $\sigma_{g,}^2$, $\sigma_{\Delta no}^2$ i $\sigma_{g, \Delta o}$, moguće identifikovati iz strukture drugih momenata $VMA(2)$ procesa. AR parametri u modelu, ϕ_{1g} i ϕ_{2g} su identifikovani pomoću AR strukture $\begin{pmatrix} \Delta no_{t+1} \\ ca_{t+1} \end{pmatrix}$.

AR reprezentacija i dugoročne jednačine predviđanja

Kako bi smo pokazali vezu tekućeg računa CA_t i neto proizvodnje NO_t i izveli jednačine za predviđanje invertujemo MA polinom docnji (3.247) da bismo dobili AR zapis:

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} 1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2 & 0 \\ 0 & 1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta no_{t+1} \\ ca_{t+1} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} L & 1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2 \\ (-\frac{\beta}{1 - \beta\phi_{1g} - \beta^2\phi_{2g}} - \frac{\beta^2\phi_{2g}}{1 - \beta\phi_{1g} - \beta^2\phi_{2g}})L & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{t+1}^g \\ \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Ukoliko se uvede smena $k = -\frac{1}{1 - \beta\phi_{1g} - \beta^2\phi_{2g}}$, AR jednačina tekućeg računa se može zapisati kao:

$$\begin{aligned} ca_{t+1} - \phi_{1g}ca_t - \phi_{2g}ca_{t-1} &= (k\beta + kL\beta^2\phi_{2g})\varepsilon_{t+1}^g \\ ca_{t+1} &= \phi_{1g}ca_t + \phi_{2g}ca_{t-1} + (k\beta + kL\beta^2\phi_{2g})\varepsilon_{t+1}^g \end{aligned}$$

Odatle je moguće izraziti grešku ε_{t+1}^g (i zameniti je kasnije u izrazu za neto proizvodnju):

$$\varepsilon_{t+1}^g = \frac{(1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2)}{(k\beta + kL\beta^2\phi_{2g})}ca_{t+1}$$

analogno AR jednačina za Δno je:

$$\begin{aligned} (1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2)\Delta no_{t+1} &= L\varepsilon_{t+1}^g + (1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2)\varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \\ &= \frac{(1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2)}{(k\beta + kL\beta^2\phi_{2g})}Lca_{t+1} + (1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2)\varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \end{aligned}$$

Ukoliko se gornji izraz podeli sa $1 - \phi_{1g}L - \phi_{2g}L^2$ dobija se jednačina promene neto proizvodnje:

$$\Delta no_{t+1} = \frac{ca_t}{(k\beta + kL\beta^2\phi_{2g})} + \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \quad (3.249)$$

Izraz (3.249) je u osnovi modela sadašnje vrednosti prema kome tekuća vrednost tekućeg računa sadrži informaciju o kretanju neto proizvodnje u narednom periodu.

Ostali modeli za ocenjivanje

U slučaju **modela sadašnje vrednosti** koji su formulisali Bouakez i Kano (2008) tekući račun je funkcija očekivanog neto BDP-a, očekivane kamatne stope sa kojom se suočavaju potrošači i očekivanih odnosa razmene.

$$ca_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s + \Delta q_s - \gamma r_s^*)$$

gde je $E_t[r_{t+1}^*] = E_t[r_s - \frac{(1-\gamma)}{\gamma}(1-a)\Delta p_s]$.

Obeležimo očekivanja ovih varijabli sa $E[\Delta no_{t+1}] = g_t$, $E[\Delta q_{t+1}] = \tau_t$, $E[r_{t+1}^*] = \mu_t$. Realizovane vrednosti u tom slučaju su zbir očekivane vrednosti i realizovanog nepredvidivog šoka:

$$\Delta no_t = g_{t-1} + \varepsilon_t^{\Delta no}$$

$$\Delta q_t = \tau_{t-1} + \varepsilon_t^{\Delta q}$$

$$r_t^* = \mu_{t-1} + \varepsilon_t^r$$

Realizovani šokovi $\varepsilon_t^{\Delta no}, \varepsilon_t^r, \varepsilon_t^{\Delta q}$ su beli šum. Predvidive komponente neto BDP-a, kamatne stope i odnosa razmene mogu se predstaviti kao (međusobne interakcije su zanemarene zbog jednostavnosti prikaza):

$$g_t = \phi_1 g_{t-1} + \varepsilon_t^g$$

$$\mu_t = \phi_2 \mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu$$

$$\tau_t = \phi_3 \tau_{t-1} + \varepsilon_t^\tau$$

gde $\varepsilon_t^g, \varepsilon_t^\mu$ i ε_t^τ predstavljaju šokove u očekivanjima.

Tada:

$$\begin{aligned} ca_t &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s + \Delta q_s - \gamma r_s^*) \\ &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (g_{s-1} - \gamma \mu_{s-1} + \tau_{s-1}) \\ &= -E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} (g_s - \gamma \mu_s + \tau_s) \\ &= -E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} (\phi_1^{s-t} g_t - \phi_2^{s-t} \mu_t + \phi_3^{s-t} \gamma \tau_t) \\ &= -\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \phi_1^{s-t} g_t + \gamma \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \phi_2^{s-t} \mu_t - \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \phi_3^{s-t} \gamma \tau_t \\ &= -(g_t + \beta \phi_1 g_t + \beta^2 \phi_1^2 g_t + \dots) + \gamma (\mu_t + \beta \phi_2 \mu_t + \beta^2 \phi_2^2 \mu_t + \dots) - (\tau_t + \beta \phi_3 \tau_t + \beta^2 \phi_3^2 \tau_t + \dots) \\ &= -\frac{1}{1 - \beta \phi_1} g_t + \gamma \frac{1}{1 - \beta \phi_2} \mu_t - \frac{1}{1 - \beta \phi_3} \tau_t \end{aligned} \tag{3.250}$$

Relativni doprinos očekivanog kretanja budućih fundamenata tekućem računu zavisi od perzistentnosti očekivanja. Što je veća perzistentnost očekivanja posmatrane determinante, veći je njen doprinos kretanju tekućeg računa. Po analogiji sa izlaganjem u predhodnom odeljku tekući račun bilansa plaćanja (3.250) može se predstaviti kao:

$$ca_t = B_1(L)g_t - B_2(L)\mu_t + B_3(L)\tau_t$$

gde je $-E_t \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_{t+i}) = B_1(L)g_t$, $-E_t \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{s-t} (\gamma r_{t+i}^*) = B_2(L)\mu_t$ i $-E_t \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta q_{t+i}) = B_3(L)\tau_t$. Polinomi $B_1(L)$, $B_2(L)$ i $B_3(L)$ su pozitivne funkcije AR parametara ϕ i diskontnog faktora β :

$$\begin{aligned} B_1(L) &= -\frac{1}{1 - \beta\phi_1} \\ B_2(L) &= -\gamma \frac{1}{1 - \beta\phi_2} \\ B_3(L) &= -\frac{1}{1 - \beta\phi_3} \end{aligned}$$

Kompletnan model sadašnje vrednosti koji su formulisali Bouakez i Kano (2008) može se predstaviti pomoću sledećih mernih (signalnih) jednačina:

$$ca_t = B_1(L)g_t - B_2(L)\mu_t + B_3(L)\tau_t \quad (3.251)$$

$$\Delta no_t = g_{t-1} + \varepsilon_t^{\Delta no} \quad (3.252)$$

$$r_t^* = \mu_{t-1} + \varepsilon_t^r \quad (3.253)$$

$$\Delta q_t = \tau_{t-1} + \varepsilon_t^{\Delta q} \quad (3.254)$$

i tranzicionih jednačina (jednačina stanja):

$$g_t = \phi_1 g_{t-1} + \varepsilon_t^g \quad (3.255)$$

$$\mu_t = \phi_2 \mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu \quad (3.256)$$

$$\tau_t = \phi_3 \tau_{t-1} + \varepsilon_t^\tau \quad (3.257)$$

Ostali modeli sadašnje vrednosti se izvide modifikacijom gornjeg zapisa. Osnovni model (Obstfeld i Rogoff, 1996) uključuje prve dve merne i prvu tranzicionu jednačinu,

uz uslov da su u (3.251) $B_2(L)$, $B_3(L) = 0$. Model Bergin-a i Sheffrin-a (2000) podrazumeva izostavljanje poslednje tranzicione i merne jednačine, uz uslov da je u jednačini (3.251) $B_3(L) = 0$.

Kada su u pitanju modeli sa kvadratnom funkcijom korisnosti, model sa navikama u potrošnji koji je formulisao Gruber (2004) je identičan osnovnom modelu, osim što u jednačini tekućeg računa uključuje i njegovu docnju (δca_{t-1}), tekuću vrednost neto proizvodnje $\frac{\delta}{1+r} \Delta no_t$, a polinom $B_1(L)g_t$ postaje $-(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s)$. Model koji je formulisao Gruber (2004) je u slučaju modela sa likvidnosno ograničenim agentima (Bussiere et al, 2004) modifikovan tako da se dve poslednje veličine (vrednost tekuće neto proizvodnje i polinom koji predstavlja uticaj očekivanog dohotka) množe sa učešćem rikardijanskih agenata u populaciji $(1 - \lambda)$, dok se u istu jednačinu dodaje i uticaj fiskalne politike preko izraza $(\lambda(T_t - G_t + rB_t^G) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1} + rB_t^G))$.

Kako bi se izvela ocenjena serija tekućeg modela potrebno je od stvarne serije tekućeg računa oduzeti greške očekivanja:

$$\varepsilon_{t+1}^{\Delta no} = \Delta no_{t+1} - E_t(\Delta no_{t+1} | I_t)$$

$$\varepsilon_{t+1}^{r^*} = r_{t+1}^* - E_t(r_{t+1}^* | I_t)$$

$$\varepsilon_{t+1}^{\Delta q} = \Delta q_{t+1} - E_t(\Delta q_{t+1} | I_t)$$

gde je I_t set informacija koji je bio dostupan agentu u trenutku formiranja očekivanja t . Izvedena serija tekućeg računa koja se poredi sa stvarnom je:

$$\overline{ca}_t = ca_t - B_1(L)\varepsilon_t^{\Delta no} + B_2(L)\varepsilon_t^{r^*} - B_3(L)\varepsilon_t^{\Delta q}$$

Model sa šokovima produktivnosti (koji uključuje i navike u potrošnji) može se predstaviti u formi prostora i stanja pomoću sledećih signalnih (mernih) jednačina:

$$\Delta ca_t = c_1 + c_2 I_{t-1} + c_3 \eta_t^w + c_4 \eta_t^c + c_5 A_{t-1}^c + c_6 ca_{t-1} + \varepsilon_3 \quad (3.258)$$

$$\Delta I_t = d_1 + d_2 I_{t-1} + d_3 \Delta \eta_t^w + d_4 \eta_t^c + d_5 A_{t-1}^c + \varepsilon_4 \quad (3.259)$$

i tranzicionih jednačina (jednačina stanja) koje određuju kretanje produktivnosti:

$$A_t^w = \rho^w A_{t-1}^w + \eta_t^w \quad (3.260)$$

$$A_t^c = \rho^c A_{t-1}^c + \eta_t^c \quad (3.261)$$

Ocenjena serija tekućeg računa može se izračunati kao $\bar{ca}_t = ca_{t-1} + \Delta \bar{ca}_t$.

U oba slučaja ocene parametara su dobijene metodom maksimalne verodostojnosti, a očekivanja su ocenjena pomoću Kalman filtera.

Globalni šokovi produktivnosti

Ako se u analizu uključe i globalni šokovi u produktivnosti (koji takođe slede $AR(1)$) tekući račun se može predstaviti pomoću sledeće jednačine (Glick i Rogoff, 1995):

$$\Delta ca_t = a_1 + a_2 i_{t-1} + a_3 \Delta A_t^w + a_4 \Delta A_t^c + a_5 A_{t-1}^c + a_6 ca_{t-1} + \varepsilon_1 \quad (3.262)$$

$$\Delta i_t = b_1 + b_2 i_{t-1} + b_3 \Delta A_t^w + b_4 \Delta A_t^c + b_5 A_{t-1}^c + \varepsilon_2$$

Jednačina pokazuje da na promenu tekućeg računa utiče prethodni nivo investicija, domaći i globalni šokovi u produktivnosti, prethodni nivo produktivnosti i tekućeg računa, a investicije zavise od njihovog prethodnog nivoa, prethodnog nivoa produktivnosti i domaćih i globalnih šokova u produktivnosti. *Šok koji povećava produktivnost u zemlji* vodi povećanju marginalne efikasnosti kapitala, što dalje vodi rastu investicije. Kako je tekući račun razlika štednje i investicija, rast investicija vodi pogoršanju spoljnog bilansa zemlje. Uz to, rast investicija deluje i na potrošnju. Investicije povećavaju očekivanu proizvodnju i dohodak, što vodi rastu potrošnje, kao i u slučaju modela sadašnje vrednosti. Dakle, ovaj model implicira da se bilans tekućeg računa pogoršava kako po osnovu rasta investicija tako i po osnovu smanjenja štednje. *Šokovi u globalnoj produktivnosti* pogađaju tekući račun u meri u kojoj se preferencije među zemljama razlikuju. Ukoliko sve zemlje imaju identične preferencije ovi šokovi nemaju dejstvo na

tekući račun, s obzirom da promene globalnog dohotka pre rezultiraju u promenama svetskih kamatnih stopa, nego u transferu resursa iz jednih u druge zemlje. Ukoliko je $a_6 = 0$ ($\xi = 0$) model se svodi na model bez navika u potošnji.

Fiskalni šokovi

U model je moguće uključiti i fiskalne šokove. Kao i kod produktivnosti, pretpostavimo da su fiskalni rashodi egzogeni i slede $AR(1)$ proces:

$$G_t^w = \xi^w G_{t-1}^w + v_t^w$$

$$G_t^c = \xi^c G_{t-1}^c + v_t^c$$

Domaći fiskalni šokovi v_t^c , ne bi trebalo da imaju efekta na investicije, dok globalni fiskalni šokovi v_t^w deluju na investicije preko uticaja na realne kamatne stope. Suprotno tome, globalni fiskalni šokovi nemaju uticaj na bilans tekućeg računa, a domaći fiskalni šokovi pogoršavaju spoljnu poziciju zemlje. Signalne (merne) jednačine modela koji uključuje fiskalne šokove imaju sledeću formu:

$$\Delta ca_t = c_1 + c_2 i_{t-1} + c_3 \Delta A_t^w + c_4 \Delta A_t^c + c_5 A_{t-1}^c + c_6 \Delta G_t^c + c_7 ca_{t-1} + \varepsilon_3 \quad (3.263)$$

$$\Delta i_t = d_1 + d_2 i_{t-1} + d_3 \Delta A_t^w + d_4 \Delta A_t^c + d_5 A_{t-1}^c + d_6 \Delta G_t^w + \varepsilon_4$$

Šok u državnim izdancima pogoršava tekući račun, sa obzrom da ne važi puna Rikardijanska ekvivalencija tj. smanjenje dohotka nakon poreza, a time i potrošnje je manje od povećanja državnih rashoda.

3.3.3 Kalman filter i ocenjivanje parametara

U prethodnom odeljku prikazana je funkcija tekućeg računa za model sadašnje vrednosti koji su formulisali Bouakez i Kano (2008):

$$ca_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s - \gamma r_s^* + \Delta q_s)$$

Njega je moguće zapisati kao sistem sa tri tranzicione (jednačine stanja) i tri merne (signalne) jednačine:

$$g_{t+1} = \phi_g g_t + \varepsilon_{t+1}^g$$

$$\mu_{t+1} = \phi_\mu \mu_t + \varepsilon_{t+1}^\mu$$

$$\tau_{t+1} = \phi_\tau \tau_t + \varepsilon_{t+1}^\tau$$

$$ca_t^* = B_1(L)g_t - B_2(L)\mu_t + B_3(L)\tau_t$$

$$\Delta no_{t+1} = g_t + \varepsilon_t^{\Delta no}$$

$$\Delta q_{t+1} = \tau_t + \varepsilon_t^{\Delta q}$$

gde su očekivanja varijabli data sa $E[\Delta no_{t+1}] = g_t$, $E[r_{t+1}^*] = \mu_t$ i $E[\Delta q_{t+1}] = \tau_t$. Ukoliko se izraz za tekući račun zameni u drugoj tranzicionoj jednačini (jednačini stanja), sistem se svodi na dve tranzicione (jednačine stanja) i tri merne (signalne) jednačine. Ova zamena je moguća (videti van Binsbergen i Koijsen, 2010) pošto jednačina tekućeg računa nema grešku (jer modeli racionalnih očekivanja pripadaju grupi perfektno rešenih modela). Da bismo to pokazali, pomnožimo jednačinu očekivanja kamatne stope sa $B_2(L)$ i izrazimo $B_2(L)\mu_t$ iz jednačine tekućeg računa. Tranziciona jednačina (jednačina stanja) postaje:

$$B_2(L)\mu_t = B_2(L)\phi_\mu \mu_{t-1} + B_2(L)\varepsilon_t^\mu$$

a merna (signalna) jednačina:

$$B_2(L)\mu_t = -ca_t + B_1(L)g_t + B_3(L)\tau_t$$

Zamenom merne (signalne) jednačine u tranzicionu (jednačinu stanja) dobija se sledeći izraz:

$$\begin{aligned}
 B_2(L)\mu_t &= B_2(L)\phi_\mu\mu_{t-1} + B_2(L)\varepsilon_t^\mu \\
 -ca_{t+1} + B_1(L)g_{t+1} + B_3(L)\tau_{t+1} &= -\phi_\mu ca_t + \phi_\mu B_1(L)g_t + \phi_\mu B_3(L)\tau_t + B_2(L)\varepsilon_t^\mu \\
 -ca_{t+1} + B_1(L)(\phi_g g_t + \varepsilon_{t+1}^g) + B_3(L)(\phi_\tau \tau_t + \varepsilon_{t+1}^\tau) &= -\phi_\mu ca_t + \phi_\mu B_1(L)g_t + \phi_\mu B_3(L)\tau_t + B_2(L)\varepsilon_t^\mu \\
 ca_{t+1} &= \phi_\mu ca_t + (\phi_g - \phi_\mu)B_1(L)g_t + (\phi_\tau - \phi_\mu)B_3(L)\tau_t \\
 &\quad + B_1(L)\varepsilon_{t+1}^g - B_2(L)\varepsilon_t^\mu + B_3(L)\varepsilon_{t+1}^\tau
 \end{aligned}$$

Finalni sistem podrazumeva ocenjivanje sledećih jednačina:

$$g_{t+1} = \phi_g g_t + \varepsilon_t^g \quad (3.264)$$

$$\tau_{t+1} = \phi_\tau \tau_t + \varepsilon_t^\tau \quad (3.265)$$

$$\Delta no_{t+1} = g_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \quad (3.266)$$

$$\Delta q_{t+1} = \tau_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta q} \quad (3.267)$$

$$ca_{t+1} = \phi_\mu ca_t + (\phi_g - \phi_\mu)B_1(L)g_t + (\phi_\tau - \phi_\mu)B_3(L)\tau_t + B_1(L)\varepsilon_{t+1}^g - B_2(L)\varepsilon_t^\mu + B_3(L)\varepsilon_{t+1}^\tau \quad (3.268)$$

Kako su jednačine linearne moguće ih je oceniti maksimiziranjem funkcije verodostojnosti primenom Kalman filtera.

U matricnoj formi vektor varijabli stanja može se zapsati kao:

$$X_t = \begin{bmatrix} g_{t-1} \\ \tau_{t-1} \\ \varepsilon_t^{\Delta no} \\ \varepsilon_t^{\Delta q} \\ \varepsilon_t^g \\ \varepsilon_t^\mu \\ \varepsilon_t^\tau \end{bmatrix}$$

koji zadovoljava:

$$X_{t+1} = FX_t + \Gamma \varepsilon_{t+1}^X$$

gde su matrice:

$$F = \begin{bmatrix} \phi_g & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \phi_\tau & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

i

$$\varepsilon_{t+1}^X = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \varepsilon_{t+1}^{\Delta no} \\ \varepsilon_{t+1}^{\Delta q} \\ \varepsilon_{t+1}^g \\ \varepsilon_{t+1}^\mu \\ \varepsilon_{t+1}^\tau \end{bmatrix}$$

Za greške se pretpostavlja zajednička normalna raspodela.

Mernu jednačinu koja ima tri opservabilne varijable $Y_t = [\Delta no_t \ \Delta q_t \ ca_t]$ moguće je zapisati kao:

$$Y_t = M_1 Y_{t-1} + M_2 X_t$$

gde su:

$$M_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \phi_\mu \end{bmatrix}$$

$$M_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ (\phi_g - \phi_\mu)B_1(L) & (\phi_\tau - \phi_\mu)B_3(L) & 0 & 0 & B_1(L) & -B_2(L) & B_3(L) \end{bmatrix}$$

Procedura Kalmanovog filtera je data u nastavku.

1. U prvom koraku zadaju se polazne vrednosti vektora varijabli stanja i matrice srednje kvadratne greške projekcija:

$$X_{0|0} = E[X_0] = 0_{7 \times 1}$$

$$P_{0|0} = E[X_0 X_0']$$

2. U narednom koraku se pomoću informacija do trenutka $t-1$ izračunava optimalna projekcija vektora varijabli stanja u periodu t :

$$X_{t|t-1} = F X_{t-1|t-1}$$

gde $X_{t-1|t-1}$ predstavlja vrednost vektora varijabli stanja iz prethodne iteracije. Takođe za isti period računa se i matrica srednje kvadratne grške projekcije:

$$P_{t|t-1} = F P_{t-1|t-1} F' + \Gamma \Sigma \Gamma'$$

gde $P_{t-1|t-1}$ analogno predstavlja vrednost matrice srednje kvadratne greške iz prethodne iteracije.

3. Pomoću rezultata iz prethodnog koraka računa se greška projekcije varijable koju je moguće opservirati:

$$\eta_t = Y_t - M_1 Y_{t-1} - M_2 X_t$$

zatim, matrica srednjih kvadratnih grešaka projekcije varijable koju je moguće opservirati:

$$S_t = M_2 P_{t|t-1} M_2'$$

i na kraju, matrica Kalmanovog dobitka koja meri veličinu odstupanja stvarne od projektovane vrednosti dobijene pomoću filtera iz prethodnog koraka:

$$K_t = P_{t|t-1} M_2 S_t^{-1}$$

4. S obzirom na grešku projekcije u zavisnoj varijabli, vrši se ažuriranje projekcije varijabli stanja (pomoću Kalmanovog dobitka i greške projekcije). To znači da se uključuju sve informacije dostupne do trenutka t i dobija se srednja kvadratna greška ove projekcije (korišćenjem svojstava multivarijacione normalne raspodele):

$$X_{t|t} = X_{t|t-1} + K_t \eta_t$$

$$P_{t|t} = (I - K_t M_2) P_{t|t-1}$$

Funkcije verodostojnosti u svakom trenutku t zavisi od grešaka predviđanja η_t i njihove matrice kovarijansi S_t :

$$L = - \sum_{t=1}^T \log(\det(S_t)) - \sum_{t=1}^T \eta_t S_t^{-1} \eta_t'$$

Zatim se ova funkcija koristi kako bi se dobila ocena vektora nepoznatih parametara Θ . U ovom slučaju Θ je:

$$\Theta = (\phi_g, \phi_\mu, \sigma_g^2, \sigma_\mu^2, \sigma_{\Delta no}^2, \sigma_{g,\mu}, \sigma_{g,\Delta no}, \sigma_{\mu,\Delta no})$$

3.3.4 Rezime metodologije za ocenjivanje modela

U ovom pododeljku dat je rezime ekonometrijske metodologije korišćene za ocenjivanje modela sadašnje vrednosti i modela šokova u produktivnosti. Kako bi izveli očekivanja fundamenata koji prema modelu određuju kretanje tekućeg računa, neophodno je zapisati model u formi prostora i stanja, koristiti svojstva racionalnih očekivanja kako bi se pomoću ocena modela izvele restrikcije relacije sadašnje vrednosti (videti prethodni odeljak) i serija tekućeg računa. Zapis u formi prostora i stanja razlikuje se za modele sadašnje vrednosti i modele šokova u produktivnosti.

U slučaju modela sadašnje vrednosti restrikcije koje proizilaze iz teorije postavljene su direktno u jednačini tekućeg računa. Ostale signalne (merne) jednačine omogućavaju izvođenje serija očekivanja, a jednačine stanja (tranzicije) određuju proces formiranja očekivanja. Konkretno, ukoliko očekivanja slede $AR(1)$ proces, kompletan model sadašnje vrednosti koji su formulisali Bouakez i Kano (2008) može se predstaviti pomoću sledećih mernih (signalnih) jednačina:

$$ca_t = B_1(L)g_t - B_2(L)\mu_t + B_3(L)\tau_t \quad (3.269)$$

$$\Delta no_t = g_{t-1} + \varepsilon_t^{\Delta no} \quad (3.270)$$

$$r_t^* = \mu_{t-1} + \varepsilon_t^r \quad (3.271)$$

$$\Delta q_t = \tau_{t-1} + \varepsilon_t^{\Delta q} \quad (3.272)$$

i tranzicionih jednačina (jednačina stanja):

$$g_t = \phi_1 g_{t-1} + \varepsilon_t^g \quad (3.273)$$

$$\mu_t = \phi_2 \mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu \quad (3.274)$$

$$\tau_t = \phi_3 \tau_{t-1} + \varepsilon_t^\tau \quad (3.275)$$

Ostali modeli sadašnje vrednosti se izvide modifikacijom gornjeg zapisa. Osnovni model (Obstfeld i Rogoff, 1996) uključuje prve dve merne (signalne) jednačine (3.269 i 3.270) i prvu jednačinu stanja (3.273), uz uslov da su u (3.269) $B_2(L)$, $B_3(L) = 0$. Kada su u pitanju modeli sa kvadratnom funkcijom korisnosti, model sa navikama u potrošnji koji je formulisao Gruber (2004) je identičan osnovnom modelu, osim što u jednačini tekućeg računa (3.269) uključuje i njegovu docnju (δca_{t-1}), tekuću vrednost neto proizvodnje $\frac{\delta}{1+r} \Delta no_t$, a polinom $B_1(L)g_t$ postaje $-(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t+1}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} (E_t \Delta NO_s)$ (uz uslov da su u $B_2(L)$, $B_3(L) = 0$). Model sa navikama koji je formulisao Gruber (2004) je u slučaju modela sa likvidnosno ograničenim agentima (Bussiere et al, 2004) modifikovan tako da se dve poslednje veličine (vrednost tekuće neto proizvodnje i polinom koji predstavlja uticaj očekivanog dohotka) množe sa učešćem rikardijanskih agenata u populaciji $(1 - \lambda)$, dok se u istu jednačinu dodaje i uticaj fiskalne politike preko izraza $(\lambda(T_t - G_t + rB_t^G) - \frac{\delta\lambda}{1+r}(T_{t-1} - G_{t-1} + rB_{t-1}^G))$. Model Bergin-a i Sheffrin-a (2000) podrazumeva izostavljanje jednačina koje specificiraju očekivanja odnosa razmene (3.272 i 3.275), uz uslov da je u jednačini (3.269) $B_3(L) = 0$.

Izvedena serija tekućeg računa koja se poredi sa stvarnom dobija se oduzimanjem grešaka od stvarne serije tekućeg računa:

$$\overline{ca_t} = ca_t - B_1(L)\varepsilon_t^{\Delta no} + B_2(L)\varepsilon_t^{r^*} - B_3(L)\varepsilon_t^{\Delta q}$$

Model sa šokovima produktivnosti (koji uključuje i navike u potrošnji) može se predstaviti u formi prostora i stanja pomoću sledećih signalnih (mernih) jednačina:

$$\Delta ca_t = c_1 + c_2 I_{t-1} + c_3 \eta_t^w + c_4 \eta_t^c + c_5 A_{t-1}^c + c_6 ca_{t-1} + \varepsilon_3 \quad (3.276)$$

$$\Delta I_t = d_1 + d_2 I_{t-1} + d_3 \Delta \eta_t^w + d_4 \eta_t^c + d_5 A_{t-1}^c + \varepsilon_4 \quad (3.277)$$

i tranzicionih jednačina (jednačina stanja) koje određuju kretanje produktivnosti:

$$A_t^w = \rho^w A_{t-1}^w + \eta_t^w \quad (3.278)$$

$$A_t^c = \rho^c A_{t-1}^c + \eta_t^c \quad (3.279)$$

Ocenjena serija tekućeg računa može se izračunati kao $\overline{ca}_t = ca_{t-1} + \Delta\overline{ca}_t$.

U oba slučaja ocene parametara su dobijene metodom maksimalne verodostojnosti, a očekivanja su ocenjena pomoću Kalman filtera.

3.3.5 Testovi intertemporalnog modela

Postoje dve grupe testova intertemporalnog modela. Prvi, neformalni testovi, imaju za cilj da utvrde "kvalitet" ocene modela poređenjem stvarne i ocenjene serije tekućeg računa i njihovih varijansi. Formalni testovi, sa druge strane, primenom statističkih metoda testiraju implikacije intertemporalnog pristupa.

Empirijski testovi intertemporalnih modela tekućeg računa koji su do sada korišćeni u literaturi predstavljaju primenu testova hipoteze o permanentnom dohotku koje su prvi put koristili Campbell (1987) i Campbell i Shiller (1987).

Test ortogonalnosti

Test ortogonalnosti (u literaturi poznat i kao R-test, videti npr. Campa i Gavlian, 2011) proverava da li su ispunjena ograničenja koja proizilaze iz relacije sadašnje vrednosti. Razlika između stvarnog i projektovanog tekućeg računa ne sme biti predvidiva imajući u vidu raspoloživi informacioni set, što je moguće pokazati i formalno manipulacijom jednačine tekućeg računa (videti Dodatak 7.1.3). Razlika između očekivane vrednosti tekućeg računa u periodu t i $t-1$ u slučaju osnovnog modela, $\sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \{E_t(\Delta no_s) - E_{t-1}(\Delta no_s)\}$, jednaka je R statistici $R \equiv ca_t - \Delta no_t - (1+r)ca_{t-1}$. Drugačije rečeno, R statistika treba da reflektuje informacije koje su postale dostupne od perioda $t-1$ do perioda t . Ovu teorijsku implikaciju je moguće testirati putem regresije R statistike na docnje neto BDP-a i tekućeg računa i testa nulte hipoteze prema kojoj ove informacije nemaju statistički značajan uticaj na vrednost R statistike.³⁶

Test ograničenja

U literaturi je standardno da se pomoću ocenjenog VAR modela testiraju restrikcije na parametre koje proizilaze iz intertemporalnog modela. Ranije (u odeljku 3.3.1) je pokazano da je predviđenu seriju tekućeg računa moguće zapisati kao:

³⁶R statistika je u modelu Bouakez i Kano (2008) $R_t \equiv ca_t - (\Delta no_t - \gamma r_t^* - (1-a)\Delta q_t) - \frac{1}{\beta}ca_{t-1}$; Bergin i Sheffrin (2000) $R_t \equiv ca_t - (\Delta no_t - \gamma r_t^*) - \frac{1}{\beta}ca_{t-1}$; Gruber (2004) $R_t \equiv ca_t - \Delta no_t - \frac{1}{\beta}ca_{t-1} - \delta[ca_{t-1} - \Delta no_{t-1} - \frac{1}{\beta}ca_{t-2}]$

$$\bar{ca}_t = -\beta g' A [I - \beta A]^{-1} Z_t = k Z_t$$

gde je A matrica ocenjenih parametara, β diskontni faktor, Z_t vektor varijabli modela, I jedinična matrica, a g vektor selekcije. Primetimo, da kZ_t nije projekcija tekućeg računa iz VAR modela, već proizvod restrikcije iz ekonomske teorije i serija korišćenih za ocenu VAR modela. Ukoliko model važi trebalo bi da vektor k ima vrednost 1 uz varijablu tekućeg računa i ostale vrednosti jednake 0. S obzirom da su ograničenja nelinearna ovaj test je najčešće sproveden pomoću linearne aprosimacije uz konstruisanje standardnih grešaka primenom delta metoda. Dobijene ocene imaju χ^2 raspodelu sa brojem stepeni slobode koji odgovara broju parametara k vektora. Mercereau i Meanine (2008) nalaze da visoka perzistentnost serije tekućeg računa utiče na kvalitet aproksimacije i rezultate ovog testa. Zbog toga su u literaturi predložena dva tipa modifikacija ovog testa. Prvi tip koristi tehnike butstrapa kako bi korigovao intervale poverenja. Drugi tip (Rossi, 2007) pokazuje da ovaj test ima tendenciju da previše često odbacuje model i predlaže test koji je validan čak i u slučaju kada su serije visoko perzistentne, i to je pristup koji će biti korišćen u nastavku rada.

Dugoročne jednačine predviđanja

Restrikcije modela sadašnje vrednosti po pravilu su testirane na ocenama VAR modela. Međutim, prethodno navedeni testovi prečesto vode odbacivanju modela sadašnje vrednosti. Razlog tome može biti nedovoljna snaga testa u malim uzorcima i to naročito ukoliko je neka od serije visoko perzistentna (Rossi, 2007). Zbog toga pomenuti rad predlaže alternativni pristup koji se zasniva na testovima dugoročne predvidivosti (engl. *long-horizon predictability tests*). Testovi ovog tipa se uobičajeno koriste u finansijskoj literaturi, i nisu osetljivi na visok nivo perzistentnosti serija (za izvođenje dugoročne jednačine predviđanja modela tekućeg računa videti prethodni odeljak).

Primena testa podrazumeva ocenjivanje parametra β_h i računanje odgovarajućih intervala poverenja u dugoročnoj regresiji oblika:

$$\sum_{j=1}^h \frac{\Delta no_{t+j}}{j} = \beta_h ca_t + \xi_{t,h}$$

gde, h predstavlja horizont predviđanja, a parametar β_h pokazuje sposobnost tekućeg računa da predvidi buduće kretanje neto proizvodnje. Ukoliko je teorija tačna, tekući račun danas reflektuje očekivanja o budućem kretanju fundamenata, pa bi vrednost intervala poverenja parametra β_h trebalo da sadrži -1 . Dakle pod nultom hipotezom da model ne važi vrednost parametra β je jednaka 0.

Parametar β_h je funkcija najvećeg autoregresivnog korena regresora (u ovom slučaju tekućeg računa):

$$\beta_h = \beta \sum_{j=0}^{h-1} \rho^j$$

Ukoliko je serija visoko perzistentna to utiče na njegovu ocenu. Rossi (2007) predlaže način za korigovanje intervala poverenja koji je validan čak i kada je nezavisna varijabla visoko perzistentna. Test se odvija u dva koraka. U prvom pomoću inverzije testa jediničnog korena (Elliot et al, 1996) dobija se ocena intervala poverenja za najveći autoregresivni koren. U narednom koraku dobijena ocena se koristi za korekciju intervala poverenja parametra β , koji je dobijen primenom tehnike ocene koju predlažu Campbell i Yago (2006).³⁷ Efikasnost testa raste sa povećanjem horizonta predviđanja h . Dodatna prednost ovog testa je i mogućnost testiranja zajedničke hipoteze predvidivosti za različite horizonte.

Grejndžerova uzročnost

Prema modelu sa racionalnim očekivanjima tekući račun sadrži informacije o budućem kretanju fundamenata (u ovom slučaju promeni neto proizvodnje). Osim putem dugoročnih regresija predviđanja, ovu teorijsku postavku moguće je testirati i pomoću koncepta Grejndžerove uzročnosti (videti npr. Petrović i Mladenović, 2000). Ukoliko model važi, tekući račun bi trebalo da uzrokuje buduće kretanje fundamenata (u osnovnom modelu promene neto proizvodnje), dok obrnuta uzročnost ne bi trebalo da važi.

Varijabla X uzrokuje varijablu Y u Grejndžerovom smislu ukoliko pruža statistički značajne informacije o kretanju Y u prisustvu docnji Y (Granger, 1988). Ovaj test

³⁷Rossi (2007) zapravo predlaže nekoliko procedura za dobijanje ocene autoregresivnog korena i parametara, a dve procedure pomenute u radu daju najefikasnije ocene.

najpre regresira Y na docnje Y i X , a zatim proverava da li su svi koeficijenti uz docnje X jednaki 0. Konkretno u slučaju osnovnog modela potrebno je proveriti da li docnje tekućeg računa uzrokuju buduće promene neto proizvodnje. U slučaju npr. modela koji su formulisali Bouakez i Kano (2008) test podrazumeva regresiju tekućeg računa na docnje izraza $[\Delta no_s + \Delta q_s - \gamma r_s^*]$.

Testovi volatilnosti

Testovi volatilnosti podrazumevaju dekompoziciju varijanse zavisne varijable i predstavljaju standardni način evaluacije modela sadašnje vrednosti u oblasti vrednovanja aktive (videti npr. Campbell i Cochrane, 1999). U konkretnom slučaju (npr. modela koji su formulisali Bouakez i Kano, 2008) ove dekompozicije imaju za cilj da utvrde koji deo varijanse tekućeg računa mogu da objasne vesti o budućoj neto proizvodnji, kamatnoj stopi koju plaćaju potrošači i odnosima razmene.

Da bismo to pokazali pođimo od osnovne jednačine tekućeg računa:

$$ca_t = -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s + \Delta q_s - \gamma r_s^*)$$

koju je potrebno pomnožiti sa izrazom $ca_t - E_t ca_t$. Tada je moguće zapisati:

$$\begin{aligned} ca_t^2 - E_t ca_t^2 &= -E_t \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} (\Delta no_s + \Delta q_s - \gamma r_s^*) (ca_t - E_t ca_t) \\ &= - \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} [E_t \Delta no_s ca_t - E_t \Delta no_s E_t ca_t + \\ &\quad + E_t \Delta q_s ca_t - E_t \Delta q_s E_t ca_t \\ &\quad - (\gamma E_t r_{t+1}^* ca_t - E_t r_s^* E_t ca_t)] \end{aligned}$$

Kako je $cov(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y)$ gornji izraz je moguće zapisati kao:

$$var(ca_t) = - \sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} [cov(\Delta no_s, ca_t) + cov(\Delta q_s, ca_t) - cov(r_s^*, ca_t)]$$

Ovaj identitet tvrdi da tekući račun varira samo ukoliko predviđa buduću proizvodnju, kamatne stope i odnose razmene. Ako se gornji izraz podeli sa varijansom tekućeg računa, on postaje:³⁸

$$1 = -\left[\frac{\text{cov}\left(\sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \Delta no_s, ca_t\right)}{\text{var}(ca_t)} + \frac{\text{cov}\left(\sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \Delta q_s, ca_t\right)}{\text{var}(ca_t)} - \frac{\text{cov}\left(\sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} r_s^*, ca_t\right)}{\text{var}(ca_t)} \right]$$

Kada serije očekivanja prate $AR(1)$, kao što je to slučaj u gornjem primeru, tada je izraze za kovarijanse moguće zapisati u funkciji serija očekivanja (Balke, Ma i Wohar, 2013).

$$\text{cov}\left(\sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \Delta no_s, ca_t\right) = \frac{\text{var}(g_t)}{(1 - \beta\phi_1)^2} - \frac{\text{cov}(g_t, \mu_t)}{(1 - \beta\phi_1)(1 - \beta\phi_2)} - \frac{\text{cov}(g_t, \tau_t)}{(1 - \beta\phi_1)(1 - \beta\phi_3)}$$

$$\text{cov}\left(\sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} \Delta q_s, ca_t\right) = \frac{\text{var}(\mu_t)}{(1 - \beta\phi_2)^2} - \frac{\text{cov}(g_t, \mu_t)}{(1 - \beta\phi_1)(1 - \beta\phi_2)} - \frac{\text{cov}(\mu_t, \tau_t)}{(1 - \beta\phi_2)(1 - \beta\phi_3)}$$

i

$$\text{cov}\left(\sum_{s=t+1}^{\infty} \beta^{s-t} r_s^*, ca_t\right) = \frac{\text{var}(\tau_t)}{(1 - \beta\phi_3)^2} - \frac{\text{cov}(g_t, \tau_t)}{(1 - \beta\phi_1)(1 - \beta\phi_3)} - \frac{\text{cov}(\mu_t, \tau_t)}{(1 - \beta\phi_2)(1 - \beta\phi_3)}$$

Takođe, izrazi $\frac{\text{cov}(\Delta no_s, ca_t)}{\text{var}(ca_t)}$, $\frac{\text{cov}(\Delta q_s, ca_t)}{\text{var}(ca_t)}$ i $\frac{\text{cov}(r_{t+1}^*, ca_t)}{\text{var}(ca_t)}$ odgovaraju i koeficijentima dugoročnih regresija:

$$\sum_{s=t+1}^h \Delta no_s = \beta_{h1} ca_t + e_{t,h1}$$

$$\sum_{s=t+1}^h \Delta q_s = \beta_{h2} ca_t + e_{t,h2}$$

i

³⁸S obzirom da Δno , Δq i r^* mogu biti korelisani neće postojati jedinstvena dekompozicija varijanse ca na ove tri komponente. Zbog toga se po uzoru na Cochrane (1992) pretpostavlja da je 1/3 kovarijanse raspoređena na svaku od tri determinante (videti i Gourinchas i Ray, 2007).

$$\sum_{s=t+1}^h r_s^* = \beta_{h3} ca_t + e_{t,h3}$$

respektivno. U gornjim relacijama $\tilde{\beta}_{hi} = \frac{1}{h} \beta \sum_{s=t}^{h-1} \rho^s$, gde ρ nivo autokorelacije tekućeg računa prvog reda. Ukoliko model važi zbir koeficijenata β_{hi} , $i = 1, 2, 3$ je jednak -1 . Rossi (2007) predlaže metodologiju za utvrđivanje intervala poverenja za testiranje ove hipoteze koji imaju superiorna svojstva u malim uzorcima i to je pristup koji se koristi u testiranju u nastavku rada.

Alternativno dekompoziciju varijanse tekućeg računa je po uzoru na rad Van Binsbergen i Koijsen (2010) moguće izračunati direktno iz ocena modela prostora i stanja:

$$\begin{aligned} var(ca_t) = & B_1^2 var(g_t) + B_2^2 var(\mu_t) + B_3^2 var(\tau_t) - 2B_1 B_2 cov(g_t, \mu_t) - 2B_1 B_3 cov(g_t, \tau_t) - \\ & - 2B_2 B_3 cov(\mu_t, \tau_t) \end{aligned}$$

3.3.6 Selekcija modela - Interval poverenja skupa modela

U praksi često postoji nekoliko modela koji tretiraju isti empirijski problem. Pitanje koje se prirodno postavlja je koji je među njima najbolji. Uz to, često se i performanse modela menjaju tokom vremena, sa promenama u strukturi ekonomije, pa model koji je najbolje reprezentovao stvarna kretanja možda to više ne čini nakon određenog perioda. Zbog toga ovaj deo rada daje pregled pristupa za poređenje performansi modela i uvodi intuiciju testa fluktuacija (Giacomini i Rossi, 2012) u pristup intervala poverenja skupa modela (engl. *model confidence set*) kako bi poredio lokalne performansi modela tekućeg računa.

U literaturi postoji nekoliko pravaca koji se bave poređenjem kvaliteta ocene većeg broja modela (više od dva) i njihovih projekcija.

Diebold i Mariano (1995) su predložili test statistiku koja proverava da li dva modela imaju **jednaku prediktivnu moć**.³⁹ Pristup je kasnije proširen kako bi uključio veći broj modela od strane Christiansen et al. (2007) i Mariano i Preve (2012). Giacomini i

³⁹Pristup je modifikovan u mnogo pravaca. Među najznačajnijim su uključivanje neizvesnosti koja proizlazi iz ocene parametara (White, 1996) i modifikacije za poređenje ugnježenih modela (Clarck i McCracken, 2001).

White (2006) pokazali su da ovaj pristup pod ne tako restriktivnim pretpostavkama⁴⁰, može da se koristi za poređenje obuhvaćenih i neobuhvaćenih modela. Ideja koja se nalazi u osnovi je jednostavna - kvalitet modela poredi se na osnovu funkcije gubitaka koja zavisi od grešaka individualnih modela. Empirijski, diferencijali ovih funkcija gubitaka se regresiraju na konstantu. Njena statistička značajnost implicira postojanje razlika u performansama modela. Nedostatak metodologije proizilazi iz nulte hipoteze o jednakim performansama modela. Njeno odbacivanje ne znači direktno da jedan model ima superiornije performanse od ostalih.⁴¹

Zbog toga je deo istaživanja (White, 2000, Hansen, 2005 i Romano i Wolf, 2007) nastojao je da utvrdi najbolji model tj. model koji predviđa bolje u odnosu na skup ostalih modela primenom **testa superiornih performansi**. Nulta hipoteza da nijedan model nema superiornije performanse od odabranog repera, razlikuje se od prethodno testirane hipoteze o jednakim performansama. Ipak, ni ovaj pristup nije bez nedostataka. Prvo, izbor modela koji predstavlja reper utiče na rezultat testiranja. Takođe, rezultati ovog testa ne ukazuju da je dati model najbolji, već samo da je bolji od odabranog repera. Pored toga, u praksi su česte situacije kada je teško napraviti razliku među performansama modela. Drugim rečima, moguće je da u datom trenutku najbolji ne jedan, već skup modela. Na kraju, zajedničko za oba pravca je da je nulta hipoteza testirana pomoću statistike kvadratnog tipa što zahteva ocenjivanje matrice kovarijansi čije dimenzije rastu eksponencijalno sa povećanjem broja modela. To ograničava primenu pristupa na poređenje malog broja modela.

Bajezijska selekcija modela na osnovu zadatih polaznih vrednosti (mogu biti i ONK ocene) i ocena na podacima iz uzorka daje finalne verovatnoće individualnih modela koje mogu biti korišćene za njihovo poređenje (superiorniji model ima veću

⁴⁰Pretpostavke se odnose na ocenjivanje primenom pokretnog poduzorka fiksne veličine (engl. fixed size rolling window) i kratak period predviđanja u odnosu na veličinu uzorka.

⁴¹Ipak, Christiansen et al. (2008) ističu da ukoliko je odbačena nulta hipoteza jednakosti izbor superiornog modela je moguće izvršiti poređenjem DM statistika svih parova modela. S obzirom da ovaj pristup zahteva ocenu serije testova to vodi kumuliranju verovatnoće greške I vrste i utiče na statističko zaključivanje. Alternativno, autori predlažu primenu funkcije diskriminante kako bi utvrdili koji je od modela najviše doprineo odbacivanju nulte hipoteze jednakih performansi modela.

finalnu verovatnoću). Ipak, kako Ley i Fernandez (2009) pokazuju polazne vrednosti mogu imati uticaja na finalne verovatnoće, što limitira primenu ovog pristupa, naročito kada su uzorci relativno kratki.

Interval poverenja skupa modela (MCS, Hansen et al, 2011) čini skup modela konstruisan tako da sa određenom verovatnoćom sadrži najbolji model. Ideja je da se iz skupa dostupnih modela utvrdi koji je model najbolji, prema kriterijumu koji je unapred zadat, što ga čini podobnim za poređenje i kvaliteta ocena modela u uzorku i kvaliteta njihovih projekcija. Pri tome, pristup dozvoljava izbor više modela sa superiornim performansama. Izbor modela je direktno povezan sa kvalitetom dostupnih informacija. To konkretno znači da će u slučaju neinformativnih podataka finalni skup uključivati veći broj modela. Za razliku od ostalih pristupa poređenja modela koji polaze od toga da je određeni model tačan (najbolji, pa postaje reper), MCS sve modele tretira jednako u poređenju njihovih funkcija gubitaka.

Primena MCS sastoji se od nekoliko koraka.⁴²

Prvo, potrebno je izvršiti izbor funkcije kriterijuma za poređenje modela. Neka M_0 predstavlja konačan skup modela koji su obeleženi indeksom $i = 1, \dots, m_0$. Modeli se porede preko funkcije gubitka. Neka je gubitak koji proizilazi iz modela i u trenutku t obeležen sa $L_{i,t}$, za $t = 1, \dots, n$. U konkretnom slučaju gubitak je razlika između stvarne i ocenjene serije tekućeg računa $L_{i,t} = ca_t - \overline{ca}_t$. Nakon toga je neophodno specificirati funkciju gubitka, $g(L_{i,t})$. U praksi se koriste različite funkcije - kvadratna, apsolutna, asimetrična (npr. kod prinosa, gde se potcenjivanje ne kažnjava kao precenjivanje), funkcija koja uvažava kovarijanse različitih modela, itd... Za analizu tekućeg računa korišćena je kvadratna funkcija koja daje jednak ponder pozitivnim i negativnim odstupanjima ocenjene od stvarne serije tekućeg računa, $g(L_{i,t}) = L_{i,t}^2$.

Nakon definisanja funkcije gubitka, mera relativnih performansi modela se može izraziti kao:

$$d_{i,j,t} = L_{i,t}^2 - L_{j,t}^2, \text{ za svako } i, j \in M_0$$

⁴² Intuicija je slična primeni Johansenove statistike traga kod određivanja broja kointegracionih relacija.

Ako se pretpostavi da je $\mu_{i,j} = E(d_{i,j,t})$ konačno i da ne zavisi od t za svaki $i, j \in M_0$ tada je moguće rangirati alternative prema zadatom kriterijumu, tako da je model i preferiran u odnosu na j ukoliko je $\mu_{i,j} < 0$.

Naredni korak podrazumeva identifikaciju optimalnog skupa modela. Najpre neka M^* predstavlja skup modela takvih da važi:

$$M^* \equiv \{i \in M^* : \mu_{i,j} < 0 \text{ za svako } j \in M_0\}$$

Cilj procedure je da utvrdi M^* koji predstavlja skup najboljih modela. To je moguće učiniti pomoću niza testova koji za cilj imaju eliminaciju inferiornih modela iz početnog skupa M_0 koji obuhvata sve modele. Testiranje podrazumeva proveru nultih hipoteza jednakosti modela:

$$H_{0,M} : \mu_{i,j} = 0, \text{ za svako } i, j \in M$$

gde je $M \subset M_0$. Alternativna hipoteza, $H_{A,M}$, pretpostavlja da za neko $i, j \in M$ važi $\mu_{i,j} \neq 0$. MCS predstavlja podskup M_0 koji sa datim nivoom poverenja sadrži M^* .

Izbor modela u MCS je zasnovan na testu ekvivalentnosti, δ_M i pravilu eliminacije, e_M . Algoritam testiranja podrazumeva sledeće korake:

1. U prvom koraku definiše se skup modela, $M = M_0$, za testiranje hipoteze $H_{0,M} : \mu_{i,j} = 0$ i za dati nivo značajnosti α .

2. U drugom koraku testira se ekvivalencija modela. Ukoliko nulta hipoteza ekvivalentnosti nije odbačena, optimalni skup odgovara setu modela iz prethodnog koraka $\hat{M}_{1-\alpha}^* = M$ (za prvu iteraciju $M = M_0$, pa MCS nema dovoljno informacija za diferenciranje modela). Kada se $H_{0,M}$ odbaci, postoje indicije da modeli u skupu M nisu jednako dobri i koristi se kriterijum eliminacije, e_M , za eliminisanje modela sa lošijim performansama u uzorku.

3. Procedura se ponavlja sve dok $H_{0,M}$ prvi put ne bude odbačena. MCS čini skup modela koji nisu eliminisani, $\hat{M}_{1-\alpha}^*$.

Procedura ne vodi kumuliranju grešaka I tipa, kao što je to slučaj sa sekvencijalnim poređenjem modela, jer se postupak prekida u trenutku kada prva nulta hipoteza jednakih performansi ne bude odbačena (detaljnije u nastavku).

Statistika testa i pravilo eliminacije

Postoje dve test statistike na kojima se bazira selekcija modela koji čine MCS (Hansen et al, 2011). Kako bismo to pokazali, definišimo relativnu statistiku gubitaka za ceo uzorak kao $\bar{d}_{i,j} = n^{-1} \sum_{t=1}^n d_{i,j,t}$ i $\bar{d}_i = m^{-1} \sum_{j \in M} \bar{d}_{i,j}$, gde je n broj opservacija, a m broj modela. Tada, $\bar{d}_{i,j}$ meri relativni gubitak u uzorku modela i u odnosu na model j , a $\bar{d}_i$ predstavlja gubitak modela i u odnosu na prosek svih modela u skupu M . Pomoću ove dve veličine moguće je konstruisati t -statistike:

$$t_{i,j} = \frac{\bar{d}_{i,j}}{\sqrt{\widehat{var}(\bar{d}_{i,j})}} \text{ i } t_i = \frac{\bar{d}_i}{\sqrt{\widehat{var}(\bar{d}_i)}} \text{ za } i,j \in M$$

gde $\widehat{var}(\bar{d}_{i,j})$ i $\widehat{var}(\bar{d}_i)$ predstavljaju ocene varijansi. Ove test statistike koriste se za testiranje hipoteze o jednakim performansama modela, $H_{i,j \in M} : \mu_{ij} = 0$ i $H_{i \in M} : \mu_i = 0$.

⁴³ Slično kao i kod Johansenove statistike traga, statistike testa, $H_{0,M}$, su:

$$T_{R,M} = \max_{i,j \in M} |t_{i,j}| \text{ i } T_{\max,M} = \max_{i \in M} t_i$$

S obzirom da je asimptotska raspodela test statistike nestandardna, primenjuje se procedura butstrapa kako bi se izvele kritične vrednosti. Važno je primetiti da procedura testiranja izbegava direktno ocenjivanje matrice kovarijansi (čije dimenzije rastu eksponencijalno sa povećanjem broja modela), što omogućava primenu procedure u slučaju velikog broja modela.

Pravilo eliminacije, e_M , definiše seriju skupova $M_0 \supset M_1 \supset M_2 \dots \supset M_{m_0}$, gde je $M_i = (e_{M_1}, \dots, e_{M_{m_0}})$, a m_0 predstavlja broj elemenata u M_0 . To znači da je e_{M_1} prvi element koji će biti isključen u slučaju da je H_{0,M_1} odbačena, e_{M_2} drugi, itd. U slučaju obe statistike pravilo eliminacije je definisano tako da isključi model koji u najvećoj meri doprinosi odbacivanju nulte hipoteze jednakih performansi. Za test statistiku $T_{\max,M}$ to znači da je potrebno isključiti model koji ima najveći gubitak u odnosu na prosek svih ostalih modela u skupu M . Pravilo eliminacije zahteva isključivanje modela j , $j \in M$ koji ima najveću vrednost t -statistike testa, tj. $e_{\max,M} \equiv \arg \max_{i \in M} t_i$. U slučaju statistike

⁴³ Prva statistika predstavlja poznati Diebold i Mariano test (Diebold i Mariano, 1995).

$T_{R,M}$ pravilo eliminacije je $e_{R,M} \equiv \arg \max_{i \in M} \sup_{j \in M} t_{ij}$. Izraženo preko p-vrednosti, pravilo odlučivanja $p_i \leq \alpha$ implicira isključivanje datog modela za skupa M .

Poređenje lokalnih performansi modela

Pristup koji uvodi ova teza može se posmatrati kao proširenje MCS na lokalne performanse modela. Svi pomenuti pristupi selektuju jedan model ili grupu modela koja ima superiorne performanse u čitavom uzorku. Međutim, moguće je da se usled strukturnih promena relativne performanse modela menjaju tokom vremena, čak iako parametri modela ostaju konstantni. Zbog toga je korisno razumeti koji model je imao bolje performanse u kom trenutku. Kako bi to učinio rad kombinuje MCS i ideju testa fluktoacija koji za cilj ima poređenje lokalnih performansi modela (videti Rossi i Giacommini, 2012 za detalje o primeni testa fluktoacija). Ideja je povezana sa radom Rossi i Giacommini, (2012), ali za razliku od tog rada predloženi pristup može da se koristiti u slučaju poređenja većeg broja modela, a pri tome dozvoljava mogućnost da rešenje uključuje više od jednog modela u svakom periodu.

Test fluktoacija podrazumeva rekurzivno ponavljanje MCS procedure u pokretnom prozoru fiksne veličine. Konkretno, ukoliko je veličina prozora R , to znači ocenjivanje modela tekućeg računa, računanje funkcije gubitka i primenu MCS algoritma selekcije na uzorku koji obuhvata opservacije od $1, \dots, R$. Naredni korak podrazumeva ponavljanje postupka u poduzorku koji obuhvata opservacije $2, \dots, R+1$, a poslednji korak na uzorku $n-R, \dots, n$, gde je n predstavlja veličinu uzorka. Na taj način dobija se izgladeni MCS, tj. $n-R$ rezultata selekcije modela koji mere relativne performanse modela i predstavljaju osnov analize u narednom poglavlju.

Izvedena mera lokalnog kvaliteta performansi nije bez nedostataka. Činjenica da postupak vrši uprosečavanje statistike na pokretnom poduzorku fiksne veličine otežava identifikaciju tačnog datuma promene relativnih performansi modela. Zbog toga, dalja istraživanja bi mogla ići u pravcu dokazivanja validnosti MCS u slučaju lokalne stacionarnosti (jača pretpostavka od one pod kojom važi test fluktuacija). To bi omogućilo parametričko poređenje relativnih performansi modela u svakom trenutku t (npr. primenom Bajezijanskih tehnika) i povećalo sposobnost modela da identifikuje nagle promene per-

formansi modela. Imajući u vidu pomenuta ograničenja testa, naredni deo diskutuje rezultate selekcije modela primenom lokalnog MCS.

3.4 Podaci

U radu su korišćeni kvartalni podaci za tri otvorene ekonomije: Veliku Britaniju, Kanadu i Australiju u periodu od 1969Q1–2013Q3.⁴⁴ Izbor zemalja je isti kao i u ranije sprovedenim istraživanjima (npr. Bergin i Sheffrin, 2000, Bouakez i Kano, 2008). U skladu sa tim u radu su korišćeni anualizovani desezonirani podaci.

Najveći deo podataka preuzet je iz baze podataka Međunarodnog monetarnog fonda (*IMF IFS*) i baze Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (*OECD stat*). Fiskalni podaci su preuzeti sa sajtova nacionalnih statističkih zavoda. Varijable uključene u analizu su definisane na sledeći način.

Neto BDP (Δno_t) je logaritam nominalnog BDP-a (Y_t) umanjen za državnu potrošnju (G_t) i investicije (I_t). Tekući račun bilansa plaćanja (ca_t) se definiše kao razlika između logaritma neto BDP-a i logaritma privatne potrošnje (C_t). Fiskalni bilans je izračunat kao razlika logaritmovanih prihoda i rashoda države. Sve varijable su podeljene brojem stanovnika, kako bi se podaci prilagodili pretpostavci reprezentativnog potrošača u modelu⁴⁵ i deflatorom BDP-a iz 2005. Izvor ovih podataka je MMF (*IMF IFS*).

Realna kamatna stopa koju plaćaju potrošači, r_t^* , izračunava se pomoću svetske realne kamatne stope i očekivanih promena realnog deviznog kursa pojedinačnih zemalja. Svetska realna kamatna stopa (r_t) predstavlja BDP-om ponderisani prosek realnih kamatnih stopa zemalja G7. Realne kamatne stope u pojedinačnim zemljama su izračunate kao razlika između kratkoročne nominalne kamatne stope (stope na trezorske zapise ili ekvivalentne kratkoročne kamatne stope) i očekivane inflacije. Pri tome je očekivana inflacija izračunava na osnovu projekcije iz $AR(6)$ modela. Serija realnog deviznog kursa je konstruisana množenjem nominalnog efektivnog kursa zasnovanog na jediničnim troškovima rada (inflaciji u slučaju Australije) i odnosa indeksa domaćih i stranih

⁴⁴U literaturi postoji saglasnost da empirijske ocene intertemporalnog modela tekućeg računa koje koriste godišnje podatke daju iskrivljenu sliku (videti npr. Nason i Rogers, 2006 ili Bergin, 2013).

⁴⁵Izvor demografskih podataka je OECD.

cena. Kao i u slučaju inflacije očekivana vrednost realnog deviznog kursa je izračunata pomoću AR(6) modela. Finalna serija sadrži logaritmovane promene deviznog kursa. Izvor svih podataka je baza MMF-a.

Odnosi razmene su izračunati kao količnik izvoznog i uvoznog deflatora. U analizi je korišćena prva diferencija logaritma ove serije. Izvor podataka je OECD.

Mera produktivnosti je Solow rezidual. Serija je zasnovana na podacima o realnom BDP-u i broju zaposlenih objavljenim od strane OECD-a.⁴⁶ Mera produktivnosti formirana je kao rezidual iz Cobb-Douglas proizvodne funkcije:

$$\ln Y - \pi \ln L - (1 - \pi) \ln K$$

gde je Y nivo realne proizvodnje, L broj zaposlenih, a π je udeo rada u proizvodnji. Svi podaci preuzeti su iz baze OECD-a. Kako kvartalni podaci o kapitalnom stoku (K) nisu dostupni, njegove promene su aproksimirane trendom realnog BDP-a, po uzoru na rad Glick i Rogoff (1995). Trend je izračunat primenom *Hodrick-Prescott* filtera sa parametrom izgladenosti koji je jednak 100.⁴⁷ Globalna mera produktivnosti je formirana računanjem BDP-om ponderisanog proseka zemalja G7. Relativna produktivnost za svaku državu formirana je kao odstupanje od ovog proseka.

Kako je fokus rada na dinamičkim implikacijama modela, sve relevantne varijable su uključene u vidu odstupanja od uzoračkog proseka.⁴⁸

Kako bi se izvela finalna serija tekućeg računa i testirao model neke od parametara je potrebno kalibrisati (Tabela 3.1). U literaturi postoji širok opseg ocena intertemporalne elastičnosti supstitucije (γ) koje se razlikuju u zavisnosti od konteksta analize i načina na koji su dobijene. U makroekonomskim modelima vrednost ovog parametra je niža, s obzirom da on određuje reakciju potrošnje na promene u kamatnoj stopi. Sa druge

⁴⁶ Postoje različiti načini merenja produktivnosti. Glick i Rogoff (1995), čija se analiza zasniva na godišnjim podacima, koriste proizvodnju i radne sate u prerađivačkoj industriji. Zbog ograničene dostupnosti kvartalnih podataka ovih serija u radu je korišćena pomenuta mera.

⁴⁷ Glick i Rogoff (1995) ističu da uključivanje kapitalnih inputa ne bi proizvelo značajno drugačije rezultate, budući da su kratkoročna kretanja kapitala u razvijenim zemljama relativno mala u odnosu na kratkoročna kretanja rada.

⁴⁸ Teorija sugerise da bi u velikom uzorku srednja vrednosti tekućeg računa trebalo da bude jednaka $-\frac{1}{r}\Delta NO$. To znači da zemlja ne može da ima perzistentan nivo tekućeg računa u uzorku u kome neto proizvodnja ima rastući trend. Međutim, u praksi je to često slučaj. Ovaj problem je u literaturi rešen uključivanjem u analizu serija tekućeg računa i neto proizvodnje u vidu odstupanja od uzoračkog proseka.

strane u finansijskoj literaturi inverzna vrednost ovog parametra meri relativnu averziju ka riziku, što ide u prilog specificiranju nešto viših vrednosti (videti diskusiju u radu Bergin i Sheffrin, 2000). U skladu sa istraživanjima koja su do sada koristila model sa varijabilnim kamatnim stopama i deviznim kursevima (npr. Campa i Gavlian, 2011) u radu je korišćena vrednost od 0,1.⁴⁹ Učešće razmenljivih dobara u potrošnji je 0,5 u svim zemljama, po uzoru na rad Bergin i Sheffrin (2000). Campa i Gavlian (2011) ističu da rezultati nisu osetljivi na promenu ove pretpostavke. Subjektivni diskontni faktor (β) je izračunat pomoću realne kamatne stope kao $\frac{1}{1 + \bar{r}}$, gde $\bar{r}$ predstavlja njenu prosečnu vrednost. Vrednost od 0,989 je nešto viša od one korišćene u prethodnim studijama, a rezultat je niskih kamatnih stopa u toku poslednje decenije. Parametar (λ) koji određuje učešće nerikardijanskih agenata u populaciji određen je u skladu sa ocenama rada Bussiere et al. (2010). Istraživanje je relevantno za kalibraciju parametra imajući u vidu da je u pomenutom radu ocenjen model u kontekstu šokova u produktivnosti. S obzirom da se Australija ne nalazi u uzorku, za vrednost parametra korišćeno je učešće - 0,14, što je prosek zemalja G7. Ocene nivoa navika u potrošnji razlikuju se u zavisnosti od konteksta istraživanja. Radovi koji se bave vrednovanjem aktive koriste nešto viši nivo navika (videti Campbell i Cochrane, 1999, i diskusiju u tom radu), dok istraživanja koja su se prethodno bavila ocenama ovog parametra u kontekstu tekućeg računa nalazi nešto niže nivoe (Gruber, 2002). Zbog toga se parametar ocenjuje direktno u modelu šokova u produktivnosti. Ocenjene vrednosti nalaze se između prethodno dobijenih ocena u dva pravca literature, a parametar navika u potrošnji je najveći u Velikoj Britaniji 0,94, a najniži u Australiji 0,78.

⁴⁹Kada se povećava intertemporalna elastičnost supstitucije, volatilnost tekućeg računa u odnosu na volatilnost stvarnih podataka se smanjuje, a to pogoršava ocenu modela.

Tabela 3.1. Parametri modela

Parametar	Australija	Kanada	Velika Britanija
Intertemporalna elastičnost supstitucije (γ)		0,10	
Udeo razmenljivih dobara u ukupnoj privatnoj potrošnji (a)		0,50	
Subjektivni diskontni faktor ($\beta = \frac{1}{1 + \bar{r}}$)		0,989	
Učešće nerikardijanskih agenata u ukupnoj populaciji (λ)	0,14	0,05	0,02
Stepen navika u potrošnji (δ)	0,78	0,84	0,94

Pre ocenjivanja i testiranja modela neophodno je proveriti i nivo integrisanosti serija. U analizi su korišćeni prošireni Diki-Fuler-ov test (engl. *Dickey and Fuller*) i test Filipisa i Perona (engl. *Phillips and Perron*) koji uvažava postojanje autokorelacije višeg reda. Rezultati oba testa odbacuju hipotezu nestacionarnosti u gotovo svim slučajevima (Tabela 3.2). Dva izuzetka su serije tekućeg računa i fiskalnog bilansa Kanade. Međutim, ove serije karakteriše izraženi strukturni lom, što se negativno odražava na snagu testa da odbaci nultu hipotezu. Ocene primenom testa jediničnog korena koji su formulisali Zivot i Andrews (1992), a koji uvažava postojanje loma, sa visokim nivoom značajnosti odbacuju nestacionarnost obe serije.

Sa druge strane, rezultati testa ukazuju na nestacionarnost serija globalne i lokalne produktivnosti u svim slučajevima osim u Velikoj Britaniji. Prethodno sprovedena istraživanja su zbog toga koristila promene u produktivnosti. Činjenice da model razmatra šokove u produktivnosti i da je serija produktivnosti u Velikoj Britaniji stacionarna, idu u prilog predloženoj empirijskoj metodologiji koja istovremeno ocenjuje veličinu šoka i datu ocenu, umesto promene u produktivnosti, koristi u analizi efekata na tekući račun.

Tabela 3.2. Rezultati testova jediničnog korena

Varijabla	Australija	Kanada	Velika Britanija
Tekući račun (ca)			
ADF	0,000***	0,182	0,039**
PP	0,001***	0,191	0,039**
Zivot-Andrews		0,000***	
Kamatna stopa (r^*)			
ADF	0,000***	0,030**	0,000***
PP	0,000***	0,000***	0,000***
Odnosi razmene (Δq^*)			
ADF	0,000***	0,000***	0,037**
PP	0,000***	0,000***	0,005***
Neto proizvodnja (Δno)			
ADF	0,000***	0,000***	0,000***
PP	0,000***	0,000***	0,000***
Fiskalni bilans ($T_t + rB_t^G - G_t$)			
ADF	0,084*	0,134	0,021**
PP	0,025**	0,128	0,060*
Zivot-Andrews		0,001***	
Produktivnost (A^c)			
ADF	0,866	0,715	0,058*
PP	0,899	0,839	0,266
Globalna produktivnost (A^w)			
ADF		0,857	
PP		0,874	

ADF- proširen DIki Fuler-ov test, PP Filips Peronov test; *značajan na nivou 90%, **95%, ***99%.

Učešće razmanjivih dobara u potrošnji 0,5; intertemporalna elastičnost supstitucije 0,25; Uzorak: 1969Q1:2013Q3.

3.5 Rezultati

Nakon što je proveren stepen integrisanosti serija, u ovom delu teze urađeno je ocenjivanje modela sadašnje vrednosti i modela šokova u produktivnosti i poređenje njihovih lokalnih performansi. Najpre su modeli testirani primenom tehnika predstavljenih u prethodnom odeljku. Nakon toga ocenjeni su model šokova u produktivnosti i dva neobuhvaćena modela sadašnje vrednosti (model sa neseparabilnim preferencijama koji uključuje i fiskalnu politiku i model sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku) pomoću modela prostora i stanja. Ostali modeli sadašnje vrednosti (obuhvaćeni modeli) se mogu dobiti postavljanjem restrikcija na parametre ocenjenih modela. Zatim je na dobijenim ocenama sprovedena selekcija modela primenom MCS procedure. Koristeći dobijene rezultate izvedeni su zaključci u pogledu teorijskih implikacija i sprovedena je analiza strukturnih i cikličnih determinanti tekućeg računa.

3.5.1 Rezultati testova sadašnje vrednosti

U Tabeli 3.3, predstavljeni su rezultati testova modela za Australiju, Kanadu i Veliku Britaniju. Prva dva reda sadrže rezultate neformalnih testova modela - korelaciju stvarne i ocenjene serije tekućeg računa i odnos njihovih varijansi. Generalno, rezultati ukazuju na relativno visoku korelisanost stvarne i ocenjene serije svih modela (sa izuzetkom modela sa navikama (Bussiere et al, 2004) koji je nešto manje korelisan 0,8 sa stvarnom serijom u slučaju Australije), kao i na sposobnost ocenjenih modela da reprodukuju varijansu tekućeg računa.

Treći red predstavlja p-vrednost R-testa sa dve docnije modela sadašnje vrednosti. Rezultati u velikoj meri podržavaju modele koji su testirani. Docnje zavisne varijable i determinanti nemaju objašnjavajuću moć za promene očekivanja tekućeg računa između dva perioda. Nulta hipoteza je odbačena samo u slučaju modela sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku u Velikoj Britaniji i sugerise da prethodno dostupni informacioni set utiče na razliku između prethodne i sadašnje očekivane vrednosti tekućeg računa.

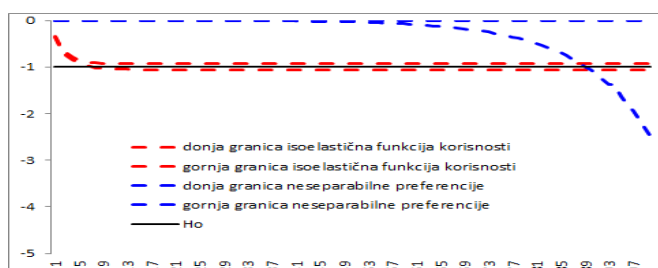
Ipak, iako su rezultati R-testa povoljni, on testira kratkoročne implikacije modela (tačnije Ojlerovu jednačinu). Zbog toga, kako bi se proverila dugoročna validnost mod-

ela, u nastavku su prikazani rezultati testa prediktivne moći (dugoročnih regresija predviđanja) primenom metodologije iz rada Rossi (2007). Na Grafikonu 3.1. su prikazani intervali poverenja za parametre u dugoročnim regresijama predviđanja. U odeljku 3.3.5. je objašnjeno da ukoliko interval poverenja u regresiji sadašnje vrednosti budućih fundamenata na tekući račun sadrži vrednost -1 to ukazuje da tekući račun ima moć predviđanja budućeg kretanja fundamenata, što je u skladu sa racionalnim očekivanjima. Generalno, rezultati potvrđuju prediktivnu moć tekućeg računa. Ipak, postoje značajne razlike među zemljama i modelima u pogledu horizonta predviđanja. U Australiji model sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku ima značajnu prediktivnu moć sa izuzetkom izuzetno kratkog roka od nekoliko kvartala. U istoj zemlji model sa neseparabilnim preferencijama ima moć predviđanja u izuzetno dugom roku (preko 80 kvartala). U slučaju Kanade i Velike Britanije rezultati su slični i potvrđuju prediktivnu moć oba modela u srednjem i dugom roku. Ovi nalazi daju podršku daljem ocenjivanju modela i analizi njegovih kratkoročnih i dugoročnih implikacija.

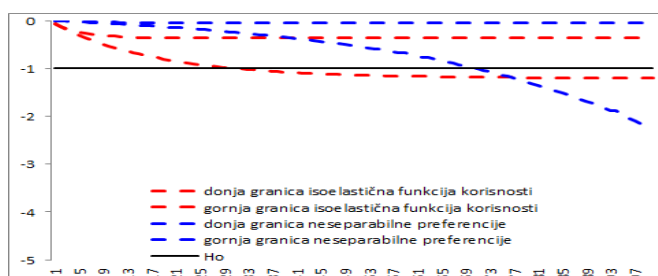
Pošto tekući račun (ca_t) predviđa kretanje fundamenata, model racionalnih očekivanja implicira da ca_t u Grejndžerovom smislu uzrokuje kretanje fundamenata (obrnuto ne bi trebalo da važi). Tabela 3.4. prikazuje p-vrednosti Grejndžerovog testa uzročnosti za oba modela sadašnje vrednosti u sve tri zemlje. U sve tri zemlje rezultati ukazuju da tekući račun u Grejndžerovom smislu uzrokuje kretanje fundamenata (prema oba modela) što pruža podršku ocenjenim modelima racionalnih očekivanja.

Tabela 3.3. Testovi modela

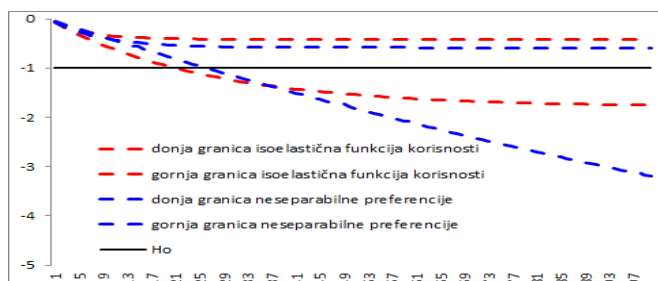
Zemlja/Model	neseparabilne pref.	CRRA f-ja korisnosti	šokovi produkt.
<i>Australija</i>			
$\rho(ca, \bar{ca})$	0,792	0,973	0,845
$\frac{\sigma_{ca}^2}{\sigma_{ca}^2}$	0,986	1,040	0,917
$R - test$ (p-vrednost)	0,57	0,24	-
<i>Kanada</i>			
$\rho(ca, \bar{ca})$	0,974	0,996	0,935
$\frac{\sigma_{ca}^2}{\sigma_{ca}^2}$	0,953	0,923	0,939
$R - test$ (p-vrednost)	0,19	0,34	-
<i>Velika Britanija</i>			
$\rho(ca, \bar{ca})$	0,940	0,974	0,907
$\frac{\sigma_{ca}^2}{\sigma_{ca}^2}$	1,064	0,967	0,908
$R - test$ (p-vrednost)	0,96	0,01***	-



Australija



Kanada



Velika Britanija

Grafikon 3.1. Dugoročne jednačine predviđanja (90% intervali poverenja za $\beta = 1$ u regresiji varijabli iz modela na tekući račun)

Tabela 3.4. Rezultati testa Grejndžerove uzročnosti (p-vrednost F-testa)

Zemlja/Model	neseparabilne pref.	CRRRA f-ja korisn.
<i>Australija</i>		
ca_t ne uzrokuje fundamente u Grejndžerovom smislu	0,00	0,00
Fundamenti ne uzrokuju ca_t u Grejndžerovom smislu	0,85	0,11
Broj docnji (AIC krterijum)	3	2
<i>Kanada</i>		
ca_t ne uzrokuje fundamente u Grejndžerovom smislu	0,03	0,04
Fundamenti ne uzrokuju ca_t u Grejndžerovom smislu	0,84	0,51
Broj docnji (AIC krterijum)	5	2
<i>Velika Britanija</i>		
ca_t ne uzrokuje fundamente u Grejndžerovom smislu	0,01	0,01
Fundamenti ne uzrokuju ca_t u Grejndžerovom smislu	0,98	0,76
Broj docnji (AIC krterijum)	2	2

3.5.2 Ocene i rezultati selekcije modela

Ovaj odeljak predstavlja ocene modela i rezultate modelske selekcije sa ciljem da diskutuje njihove teorijske implikacije i utvrdi vezu sa stvarnim ekonomski kretanjima tokom analiziranog perioda. Najpre su predstavljeni rezultati ocenjivanja modela sa neseparabilnim preferencijama (Bussiere et al, 2004), modela sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku i modela šokova u produktivnosti (Gruber, 2002) dobijeni pomoću modela prostora i stanja. Nakon toga, kako bi se uporedile lokalne relativne performanse modela, sprovedena je selekcija modela primenom MCS. Da bi to bilo moguće modeli su ocenjeni i procedura selekcije je sprovedena rekurzivno na pokretnom uzorku veličine 30 opservacija.⁵⁰ To konkretno znači da je procedura ponavljena u poduzorcima fiksne veličine od 30, koji se pomeraju za po 1 opservaciju. Krajnji rezultat je serija koja sadrži 148 (n-30) podataka o lokalnim MCS. Prvi deo odeljka daje komentar ocena i faktora

⁵⁰Rossi i Inoue (2012) daju proceduru za selekciju optimalne veličine prozora. Ona nije primenjena u radu s obzirom da su rezultati robusni na promene veličine prozora u intervalu od 20 do 40 opservacija.

koji utiču na kretanje tekućeg računa, a naredna dva pododeljka analiziraju teorijske implikacije modelske selekcije i daju detaljnu analizu faktora koji su uticali na kretanje tekućeg računa tokom vremena, a time i na relativne performanse modela.

Ocena modela

Posmatrajući korelacije i odnos varijansi stvarne i ocenjene serije tekućeg računa posmatrani modeli daju dobru ocenu u svim zemljama u uzorku (Grafikoni, 3.2, 3.3. i 3.4).

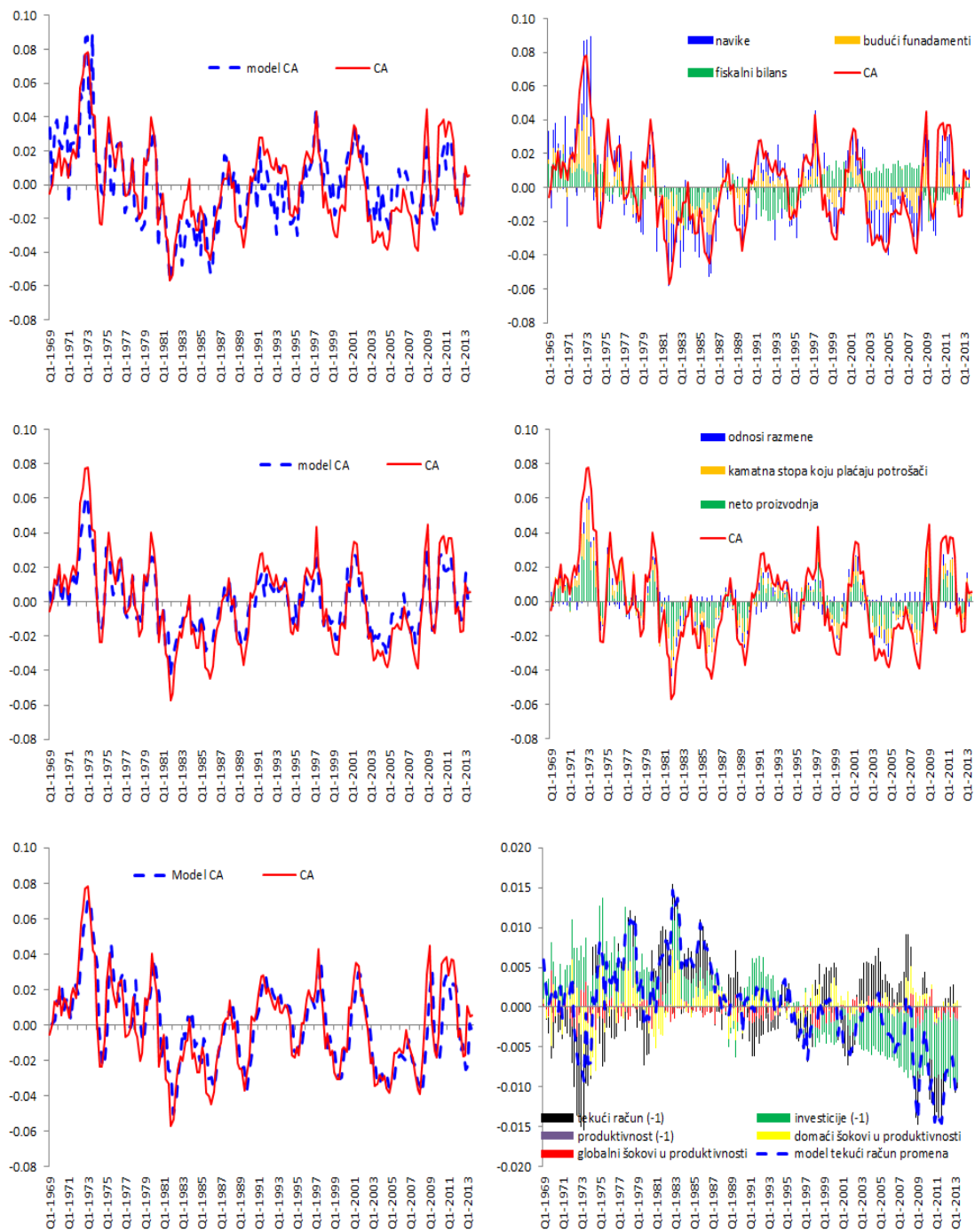
U slučaju Australije (Grafikon 3.2) model sa neseparabilnim preferencijama dobro prati kretanje tekućeg računa do kraja 80-tih godina. Tokom 90-tih on podcenjuje, a tokom 2000-tih precenjuje stvarno kretanje tekućeg računa. Navike i fiskalni bilans značajno doprinose objašnjavanju volatilnosti tekućeg računa ove zemlje. Iako je pretpostavljeni nivo navika najniži među analiziranim zemljama, kada se posmatraju doprinosi oceni ovog modela vidi se da navike u velikoj meri objašnjavaju zaokrete tekućeg računa, a uticaj fundamenata koji je povezan sa formiranjem navika predstavlja njegovu najvolatilniju komponentu. Uticaj fiskalnog bilanasa je takođe značajan, mada je njegovo kretanje često bilo suprotno u odnosu na kretanje tekućeg računa. Relativno skroman doprinos budućeg kretanja neto dohotka (proizvodnje) ukazuje na to da osnovni model nije u stanju da objasni kretanje tekućeg računa (osnovni model je obuhvaćen u okviru modela sa neseparabilnim preferencijama). Model sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku izuzetno dobro prati kretanje tekućeg računa sa izuzetkom podcenjivanja suficita u tokom 2011. godine. Iako promene neto proizvodnje dobro prate kretanje tekućeg računa, kao i kod prethodnog modela, rezultat implicira nedovoljan uticaj neto proizvodnje za objašnjavanje kretanja tekućeg računa. Rezultati ovog modela ukazuju na značajan uticaj relativnih cena (realnog deviznog kursa i realne kamatne stope) na odluke o optimalnom raspoređivanju potrošnje koje donose potrošači, s obzirom da značaj ovih varijabli po pravilu raste u periodima povećane volatilnosti tekućeg računa. Odnosi razmene imali su manji uticaj na kretanje tekućeg računa od prethodna dva faktora. Ipak, evidentan je rast njihovog značaja tokom poslednjih petnaest godina, koji se podudara sa rastućim svetskim cenama primarnih proizvoda. Prema podacima Svetske banke (izvor: World Bank pink sheet) u periodu od 1999.

do 2013. svetske cene energenata su nominalno povećane 412,9%, dok su cene ostalih roba (hrane, pića i sirovina) kumulativno povećane 127,9%. Povećanje oscilacija ovih cena uticalo da kretanje odnosa razmene u sve većoj meri određuje dinamiku tekućeg bilansa. Rezultati ukazuju na značajan doprinos investicija i šokova u produktivnosti kretanju tekućeg računa. Model šokova u produktivnosti dobro prati kretanje tekućeg računa i to naročito tokom 70-tih i 90-tih godina prošlog veka. Perzistentnost oba tipa šokova u produktivnosti je visoka (0,99, što je slučaj i u ostalim zemljama) u skladu sa prethodno dobijenim ocenama u drugim zemljama (Gruber, 2002). Pri tome, u skladu sa teorijom, uticaj domaćih šokova produktivnosti na kretanje tekućeg računa je veći (a često i suprotan) od onog koji imaju globalni šokovi.

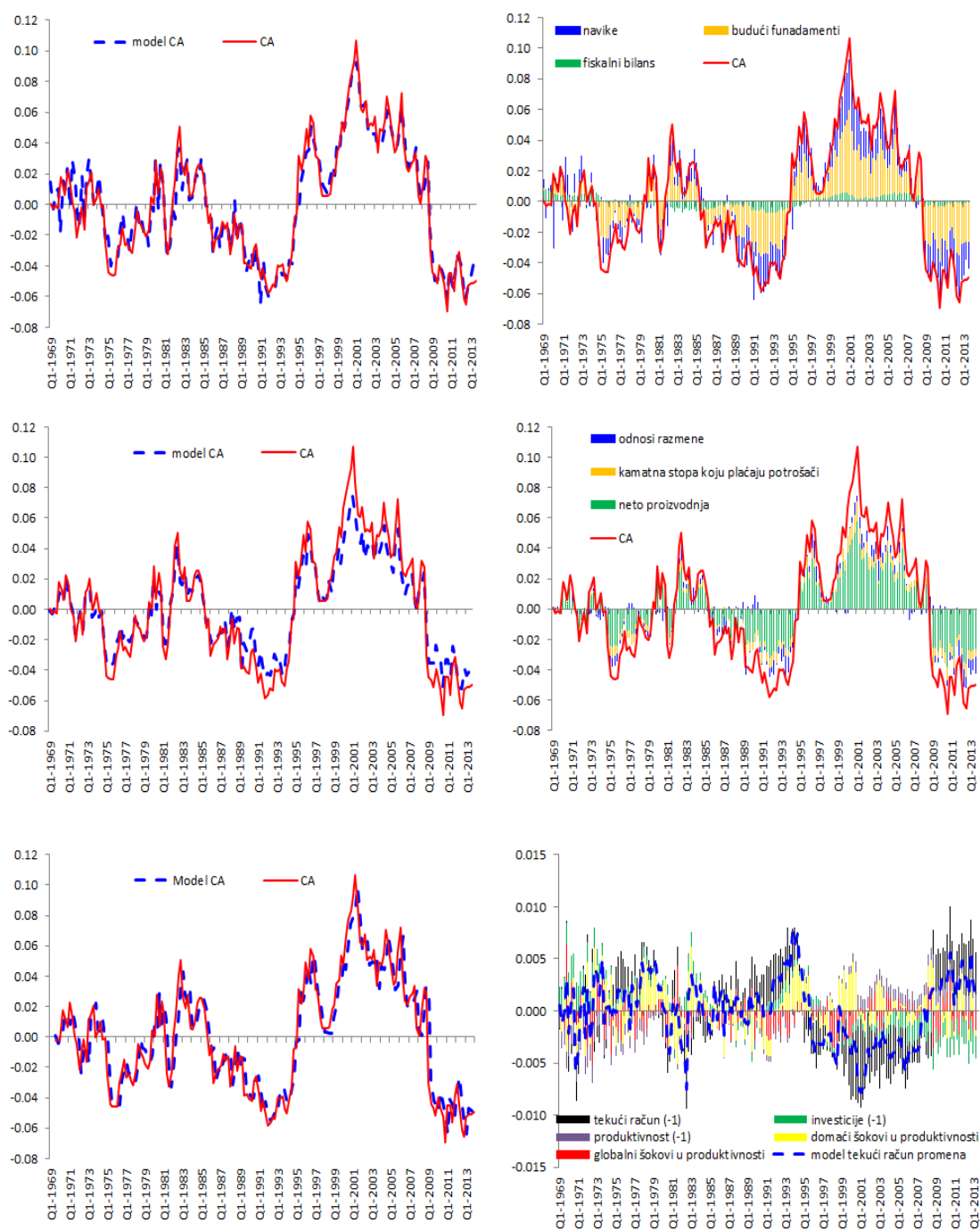
U slučaju Kanade model (Grafikon 3.3) sa neseparabilnim preferencijama daje nešto lošiju ocenu tekućeg računa tokom prve polovine uzorka, dok od početka 1990-tih godina izuzetno dobro prati njegovo kretanje. Za razliku od Australije (Grafikon 3.2), u Kanadi budući fondamenti (tj. očekivano kretanje neto proizvodnje u budućnosti) značajno određuju kretanje tekućeg računa i to uprkos višem nivou navika (koji umanjuje uticaj fundamenata, videti jednačinu modela u odeljku 3.2). Navike su izraženije u odnosu na Australiju, a upravo povećanje doprinosa navika od kraja 80-tih doprinelo je poboljšanju ocene ovog modela. To potencijalno sugerise povećan stepen formiranja navika kanadskih agenata. Sa izuzetkom kratkog perioda sredinom 80-tih, fiskalni bilans prati kretanje tekućeg računa. Ipak, doprinos fiskalne politike je skroman, što je u skladu sa relativno niskim pretpostavljenim učešćem nerikardijanskih agenata. Suprotno modelu sa neseparabilnim preferencijama, model sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku dobro prati kretanje tekućeg računa u prvom delu uzorka do sredine 1980-tih godina, a podcenjuje veličinu suficita i kasnijeg deficita u poslednje tri decenije. Kao i kod prethodnog modela, najznačajniji doprinos kretanju tekućeg računa potekao je od neto proizvodnje. Od kraja osamdesetih postoji rastući uticaj relativnih cena - pre svega odnosa razmene, mada je on manji nego u slučaju Australije, što sugerise da su Kanadski potrošači u većoj meri reagovali na šokove očekivanog dohotka (tranzitorne i permanentne). Na kraju, model sa šokovima u produktivnosti prati kretanje tekućeg računa tokom čitavog perioda. Evidentan je i uticaj globalnih i domaćih šokova na njegovo kretanje, dok je uticaj investicija niži nego u slučaju Australije.

U slučaju Velike Britanije model sa neseeparabilnim preferencijama (prvi red, Grafikon 3.4) pokazuje veće oscilacije tekućeg računa od stvarnih i to naročito u prvom delu analiziranog perioda. Grafikon sa desne strane ukazuje da povećana volatilnost potiče od navika u potošnji koje su u slučaju Velike Britanije najveće. Takođe, najveći je i uticaj budućih fundamenata, što je i očekivano, s obzirom na izuzetno nisko učešće nerikardijanskih agenata (0,02). Fiskalni bilans ima skroman uticaj, koji se povećava u periodu nakon 2008. Model sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku dobro prati kretanje tekućeg računa tokom čitavog perioda uz dominantan doprinos očekivanog kretanja budućeg dohotka (Grafikon 3.4, drugi red desno). To ukazuje da u slučaju Velike Britanije i osnovni model može dobro da objasni kretanje tekućeg računa. Model sa šokovima u produktivnosti je u najvećoj meri pod uticajem domaćih šokova i navika (u vidu prethodnog nivoa tekućeg računa). Uticaj globalnih šokova je skroman, što je u skladu sa teorijom, a uticaj investicija je manji nego u slučaju ostale dve zemlje.

Poređenje lokalnih performansi intertemporalnih modela

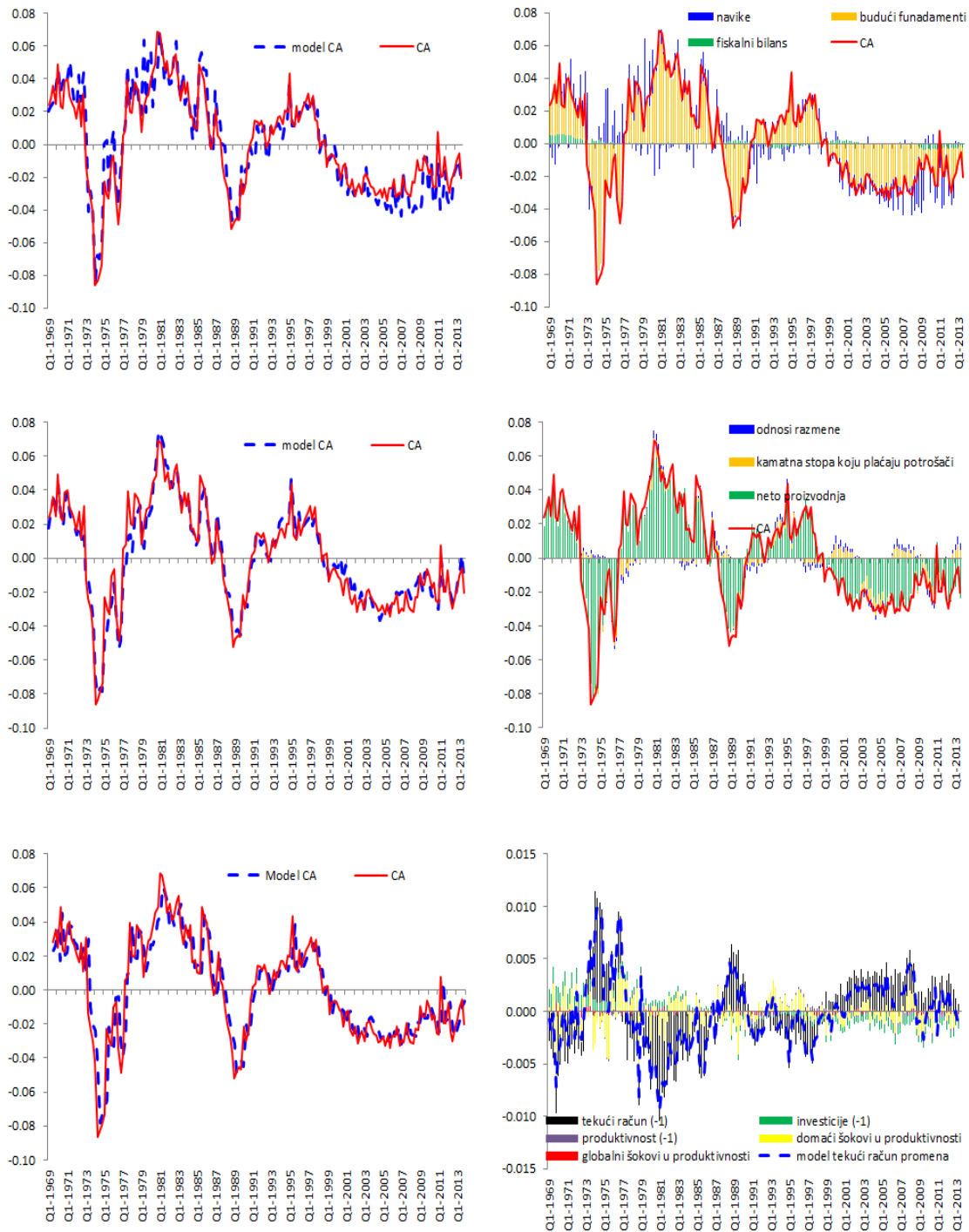


Grafikon 3.2. Australija stvarna i ocenjena serija i doprinosi tekućem računu (prvi red model sa neseparabilnim preferencijama, drugi red model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom ka riziku, poslednji red model šokova u produktivnosti)



Grafikon 3.3. Kanada stvarna i ocenjena serija i doprinosi tekućem računu (prvi red model sa neseparabilnim preferencijama, drugi red model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom ka riziku, poslednji red model šokova u produktivnosti)

Poređenje lokalnih performansi intertemporalnih modela



Grafikon 3.4. Velika Britanija stvarna i ocenjena serija i doprinosi tekućem računu (prvi red model sa neseparabilnim preferencijama, drugi red model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom ka riziku, poslednji red model šokova u produktivnosti)

Teorijske implikacije selekcije modela

Ideja ovog dela rada je da analizira teorijske implikacije rezultata MCS u kratkom i dugom roku, kao i razloge za odbacivanje osnovnog modela koji tekući račun vidi kao funkciju tranzitornih promena budućeg dohotka. Uopšteno posmatrano, rezultati ukazuju na promene kvaliteta ocene modela tokom vremena. Rezultati MCS se razlikuju među zemljama (videti Grafikon 3.5). U slučaju Australije, oni ukazuju na dominaciju modela sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, uz periode u kojima su model sa neseeparabilnim preferencijama (sredinom 80-tih) ili model sa šokovima produktivnosti (krajem 70-tih, tokom 90-tih i sredinom 2000-tih) jednako dobro objašnjavali kretanje tekućeg računa. Rezultati za Kanadu pokazuju da je model sa neseeparabilnim preferencijama najbolje objašnjavao kretanje tekućeg računa, naročito u drugoj polovini uzorka, dok je model sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku bio dominantan krajem 70-tih i tokom 80-tih. MCS nije u stanju da diferencira performanse ova dva modela u drugoj polovini 90-tih i početkom 2000-tih. Model šokova u produktivnosti je prema rezultatima MCS inferioran u odnosu na preostala dva modela, što je u skladu sa relativno skromnim doprinosom produktivnosti i investicija tekućem računu Kanade. U Velikoj Britaniji kretanje tekućeg računa najbolje je objašnjeno pomoću modela sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, koji se nalazi u skupu tokom čitavog posmatranog perioda. Model sa neseeparabilnim preferencijama je jednako dobar u objašnjavanju kretanja tekućeg računa od druge polovine 1990-tih do 2010. godine, a model sa šokovima u produktivnosti od 2005. do kraja analiziranog perioda. Zanimljivo, MCS nije u stanju da diferencira pomenuta tri modela neposredno pred i nakon izbijanja svetske finansijske krize 2008. ukazujući na neinformativnost podataka.

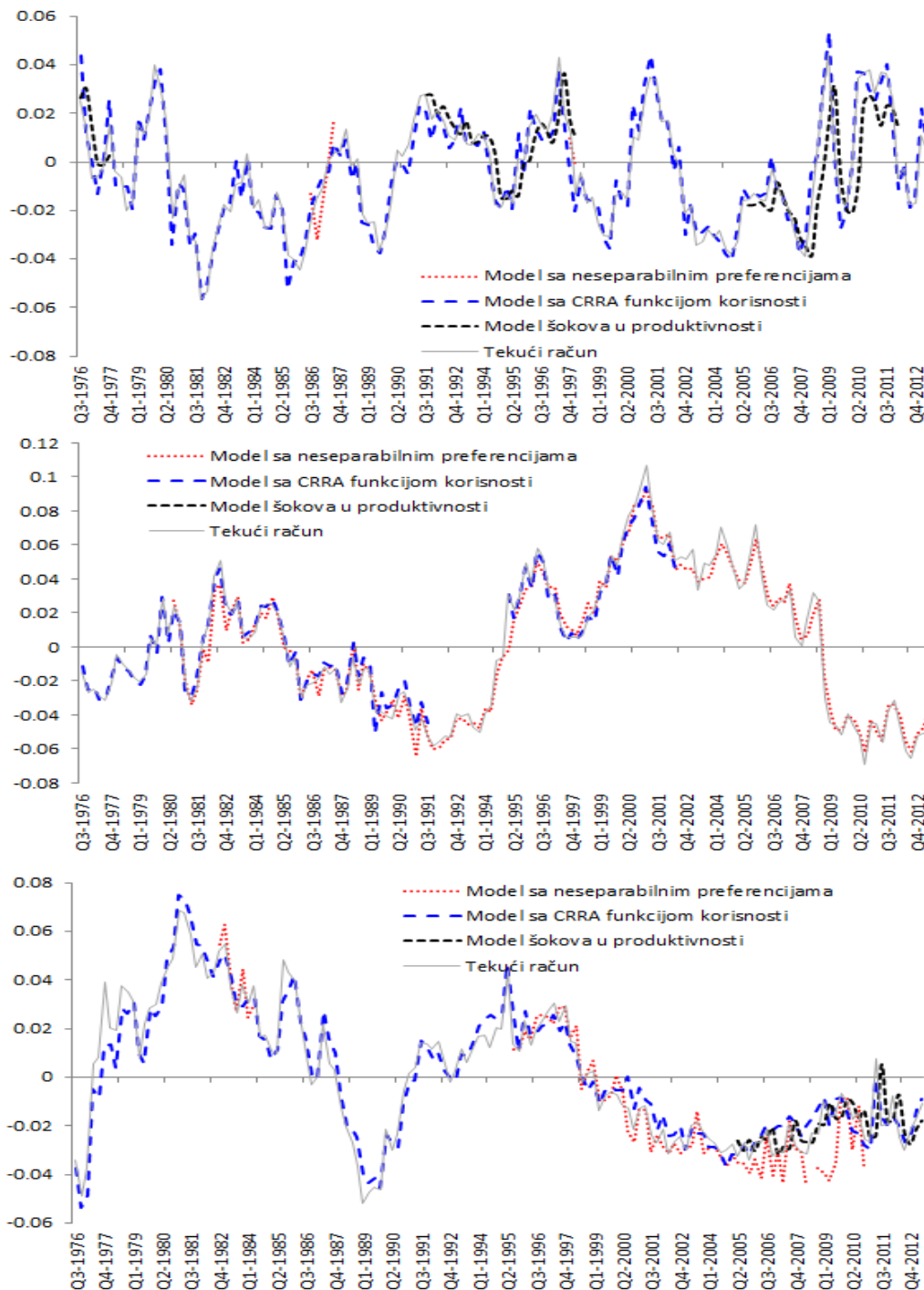
Implikacije ovih rezultata su brojne.

Prvo, osnovni model pretpostavlja da tekući račun reaguje isključivo na privremene šokove u dohotku. Činjenica da je model sa neseeparabilnim preferencijama dobro objašnjava kretanje tekućeg računa Kanade i Velike Britanije naročito od kraja 80-tih godina, uz značajnu ulogu navika u objašnjavanju kretanja tekućeg računa svih zemalja ukazuje da su ne samo tranzitorni već i permanentni šokovi uticali na kretanje tekućeg računa. Takođe, selekcija pomenutog modela ukazuje da je postojao značajan uticaj

tekućih kretanja na dinamiku tekućeg računa (predstavljenih u vidu navika - prethodna vrednost tekućeg računa i tekući nivo proizvodnje). Moguće objašnjenje je da je period smanjenja makroekonomske volatilnosti (engl. *great moderation*), stabilnih makroekonomskih fundamenata, uticao na porast stepena navika u potrošnji, a time i sposobnost ovog modela da objasni kretanje tekućeg računa.

Drugo, izbor modela sa neseeparabilnim preferencijama ukazuje da deo agenata ne vrši optimalno raspoređivanje potrošnje u vremenu. Iako je evidentna pozitivna korelacija između fiskalnog bilansa i tekućeg računa u svim zemljama njegov uticaj je relativno skroman, što je delimično posledica relativno niskog pretpostavljenog učešća nerikardijanskih agenata.

Treće, jednostavan oblik funkcije korisnosti i posliedično Ojlerove jednačine osnovnog modela doprineli su njegovoj lošoj oceni, što je evidentno iz značajnog uticaja navika i relativnih cena (zapravo izraza koji je vezan za variranje potrošnje i proizilazi iz funkcije korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku) na povećanje volatilnosti tekućeg računa. Prema Ojlerovoj jednačini osnovnog modela potrošači nastoje da održe konstantan nivo potrošnje. Superiornost modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, ukazuje na spremnost potrošača da se odreknu dela potrošnje pod uticajem šokova u kamatnoj stopi i realnom deviznom kursu.



Grafikon 3.5. MCS - 95% interval poverenja za modele tekućeg računa
Australije (prvi red), Kanade (drugi red) i Velike Britanije (poslednji red)

Četvrto, rastuću globalizaciju svetskih finansijskih tržišta od kraja 80-tih pratilo je i povećanje značaja realnog deviznog kursa i kamatnih stopa u objašnjavanju varijacija

tekućeg računa posmatranih zemalja (Grafikon 3.6, 3.7. i 3.8). Značajan uticaj na zakret tekućeg računa Australije nakon 2008. imao je upravo rast relativnih cena, dok je njihov pad olakšao finansiranje deficita Velike Britanije u istom periodu. Ovaj nalaz ukazuje na nedostatak specifikacije osnovnog modela koji pretpostavlja da je kamatna stopa konstantna, a sredstva na globalnom tržištu kapitala neograničeno dostupna.

Na kraju, dobre relativne performanse modela koji uključuje uticaj investicija i produktivnosti u Australiji tokom 70-tih, 90-tih i krajem 2000-tih i Velikoj Britaniji krajem 2000-tih ukazuje da šokovi u produktivnosti mogu da doprinesu povećanju volatilnosti tekućeg računa. Ovaj nalaz je istovremeno i kritika modela sadašnje vrednosti koji zanemaruju kretanje relativne produktivnosti pretpostavljajući egzogenost investicija.

Naredni odeljak proverava empirijsku validnost iznetih tvrdnji uzimajući u obzir dobijene rezultate selekcije modela.

Strukturne i ciklične determinante tekućeg računa

Rezultati MCS pokazuju da su različiti modeli imali dominantan uticaj na kretanje tekućeg računa u različitim zemljama. U meri u kojoj je moguće izvršiti podelu determinanti koje prema odabranim modelima određuju kretanje tekućeg računa platnog bilansa na strukturne i ciklične faktore ovaj odeljak analizira strukturno i ciklično kretanje tekućeg računa. U ciklične faktore ovaj deo teze ubraja: uticaj promena neto dohotka (proizvodnje), kamatne stope, odnose razmene, realnog deviznog kursa, fiskalnog bilansa, investicija i produktivnosti. U strukturne faktore analiza ubraja kretanje permanentnog dohotka i uticaj navika (komponente modela sa neseparabilnom funkcijom korisnosti, Bussiere et al, 2004).

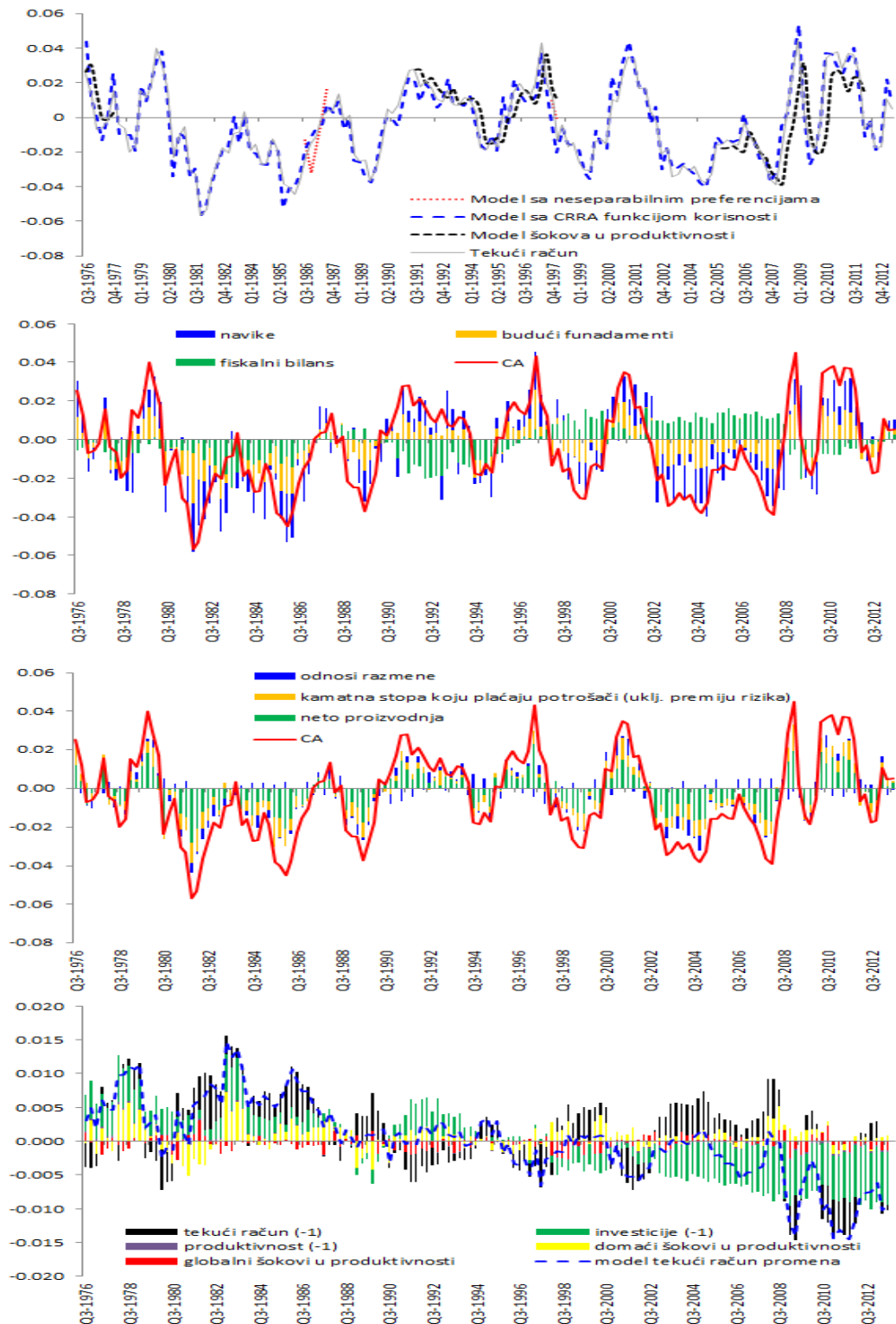
Australija

Kretanje Australijskog tekućeg računa tokom poslednjih 40 godina karakterišu velike oscilacije (videti Grafikon 3.6). Prema ocenama MCS one su dominantno opredeljene cikličnim faktorima: očekivanim rastom dohotka, kretanjem investicija, produktivnosti, kamatene stope i odnosa razmene.

Rezultati MCS pokazuju da je model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, prema kome su ključne determinante tekućeg računa očekivano kretanje budućeg neto dohotka, kamatne stope, realnog kursa i odnosa razmene,

bio najuspešniji u objašnjavanju takvog kretanja. U kraćim vremenskim intervalima ostali modeli su činili MCS. Pogoršanje Australijske spoljne pozicije od sredine sedamdesetih do početka 80-tih osim modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku dobro prati i model sa šokovima u produktivnosti. Ovo je period u kome je relativna produktivnost Australije značajno oscilirala, pa je veliki broj šokova uticao na kretanje tekućeg računa. Uz to, ovo je period snažne aprecijacije realnog kursa i niskih realnih kamatnih stopa. To implicira potencijalno značajan uticaj promena u relativnim cenama na optimalno raspoređivanje potrošnje i opravdava dobru ocenu i izbor modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku u MCS. Nakon što je ostvarena najviša vrednost deficita krajem 1981, do kraja 80-tih bilans tekućeg računa Australije bio je ispod svog dugoročnog proseka (sa izuzetkom 1987). Ovakva kretanja ponovo je najbolje pratio model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku. Poboljšanje tokom 1982. i 1983. u najvećoj meri se podudaralo sa niskim ekonomskim rastom, što ukazuje da su agenti deo smanjenja dohotka smatrali permanentnim. Ubrzanje ekonomske aktivnosti i očekivani rast budućeg dohotka uticao je na agente da povećaju potrošnju pa je neravnoteža ponovo povećana da bi deficit dostigao maksimum početkom 1985. Nakon toga, usledila je snažna deprecijacija realnog deviznog kursa (26,8% u samo dve godine 1985-1986) koja je uz poboljšanje fiskalne pozicije (fiskalni bilans iz deficita prešao u suficit) dovela do toga da se 1987. tekući račun nađe iznad dugoročnog proseka. MCS je reprezentovao ovakva kretanja, pa je ovo prilagđavanje objašnjeno skupom koji uključuje dva modela - model sa neseparabilnim preferencijama i model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku. Pogoršanje spoljne pozicije koje je nakon toga usledilo odražavalo je pre svega, pogoršanje odnosa razmene i snažnu realnu aprecijaciju valute (36% u 1989. u odnosu na 1986.) i najbolje ga je reprezentovao model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku. Poboljšanje tekućeg računa na samom kraju 1980-tih bilo je rezultat rasta svetske realne kamatne stope. Tokom 1990-tih i početkom 2000-tih tekući račun je u najvećoj meri bio iznad svog dugoročnog proseka (sa izuzetkom kratkog perioda tokom 1994-1995 i 1998-2000). Takvo kretanje reflektovalo je oscilacije relativne produktivnosti i investicija. Pad produktivnosti praćen smanjenjem investicija doprineo je poboljšanju Australijske

spoljne pozicije u prvoj polovini 90-tih. Nakon 1997. usledilo je novo pogoršanje spoljne pozicije koje su delimično mogla da objasne sva tri modela (MCS nije bio u stanju da diferencira modele u kratkom periodu oko 1997). Nalaz je u skladu sa velikim brojem faktora koji su uticali na rastući deficit. Naime, u periodu 1997-1999. ekonomski rast je bio visok (4,4% u proseku godišnje) što je uticalo na buduća očekivanja agenata. Dobra ocena modela sadašnje vrednosti ukazuje da su agenti veliki ponder davali budućem kretanju fundamenata. Struktura rasta zasnovanog na povećanju investicija (uprkos padu relativne produktivnosti) uticala je i na dobru ocenu modela sa šokovima u produktivnosti. U prvoj polovini 2000-tih MCS je ponovo sadržao samo model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku. Ovaj model je pozitivne vrednosti tekućeg računa u periodu od 2000-2002. objasnio očekivanim kretanjem neto dohotka i poboljšanjem odnosa razmene. Nakon 2002. tekući račun je do 2008. bio ispod dugoročnog trenda. Prema rezultatima MCS na to je pre svega uticao rast dohotka (od 3,5% u proseku godišnje u periodu od 2003. do 2007), zatim visoka realna aprecijacija (od 35% u periodu od 2002. do 2008.) i pad realne kamatne stope koji je olakšao finansiranje rasta potrošnje. Globalna finansijska kriza vodila je snažnom prilagođavanju tekućeg računa. Rezultati selekcije modela ukazuju da je prilagođavanje u najvećoj meri rezultat pada investicija (model sa šokovima u produktivnosti) i realne deprecijacije kursa (model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku) od čak 18,5% samo u Q4 2008. Poboljšanje tekućeg računa koje je usledilo do sredine 2011. reflektovalo je ekonomski rast (koji je bio pozitivan i tokom krize), pad produktivnosti i poboljšanje odnosa razmene i bilo je jednako dobro objašnjeno pomoću dva pomenuta modela. U poslednje dve godine tekući račun je oscilirao oko dugoročnog proseka. Te oscilacije reflektovale su kolebanje odnosa razmene, realnog deviznog kursa i ekonomskog rasta (model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku).



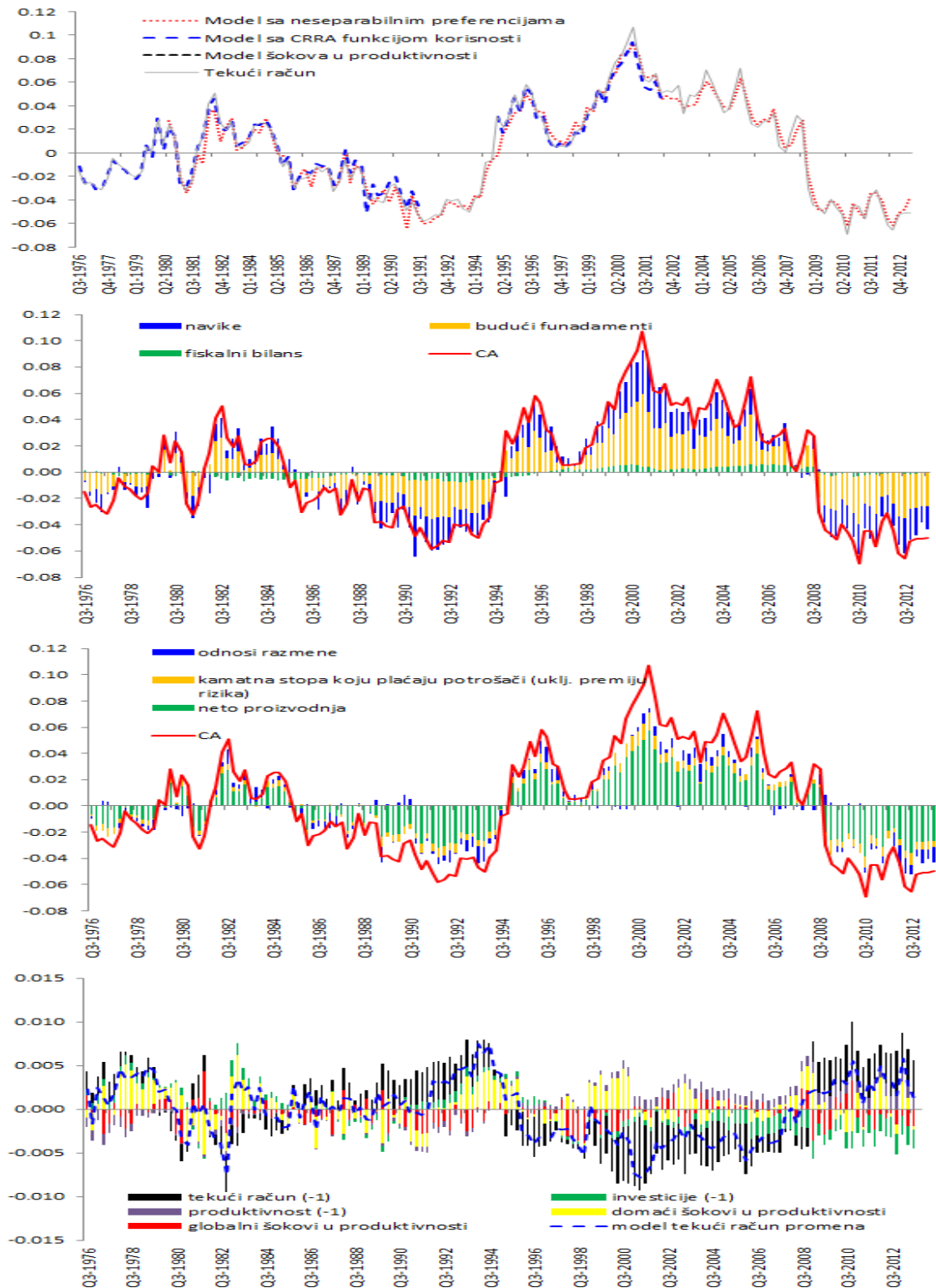
Grafikon 3.6. Australija - 95% MCS (prvi red) i doprinosi tekćem računu (model sa neseparabilnim preferencijama, model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom ka riziku, poslednji red model šokova u produktivnosti)

Kanada

Rezultati za Kanadu pokazuju da MCS može bolje da diferencira performanse modela, nego u slučaju Australije. Dinamika tekućeg računa je u potpunosti objašnjena pomoću dva modela - sa neseparabilnim preferencijama od početka 80-tih i sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku tokom 70-tih, 80-tih, drugoj polovini 90-tih i početkom 2000-tih (Grafikon 3.7). Rezultati u slučaju Kanade ukazuju da je kretanje tekućeg računa dominantno opredeljeno strukturnim faktorima, formiranjem navika i šokovima u permanentnom dohotku, naročito u drugoj polovini uzorka.

Tekući račun Kanade je u drugoj polovini 70-tih bio ispod dugoročnog proseka. MCS u tom periodu uključuje model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku (Grafikon 3.7). Nalaz se podudara sa stvarnim kretanjem fundamenata koji prema ovom modelu predstavljaju ključne determinante tekućeg računa - rastom neto dohotka, pogoršanjem odnosa razmene i izuzetno niskim realnim kamatnim stopama. Prilagođavanje koje je usledilo krajem 70-tih reflektovalo je pre svega realnu deprecijaciju u periodu od 1977. do 1979. Od 1980. usledilo je pogoršanje tekućeg računa, a ponašanje potrošača je reflektovalo i formiranje navika u potrošnji. Formiranje navika značilo je da su potrošači sve manji ponder davali budućem kretanju fundamenata. Proces pogoršanja spoljne pozicije trajao je do početka 1990-tih kada je deficit tekućeg računa bio najveći. Relativne performanse oba modela tokom osamdesetih bile su slične. Na dobre performanse modela sa navikama (neseparabilnom funkcijom korisnosti) uticalo je pogoršanje fiskalne pozicije i pomenuto formiranje navika potrošača. Oba modela ukazuju na značajan uticaj očekivanog ekonomskog rasta koji je u ovoj deceniji u proseku iznosio 3,1%. Uz to, pogoršanje odnosa razmene takođe je doprinelo dobrim performansama modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku. U prvoj polovini 1990-tih poboljšanje tekućeg računa reflektovalo je negativan ekonomski ciklus 1990-1992. koji su potrošači delom tumačili kao permanentni pad dohotka (na šta ukazuje izbor modela sa navikama) i veliko fiskalno prilagođavanje sa visokog budžetskog deficita sa preko 9% BDP-a 1992. na suficit od 2,9% BDP-a u 2000. Tokom 90-tih proces formiranja navika, tj. njihov doprinos bio je najveći, što ne

iznenađuje, s obzirom da se podudarao sa periodom smanjenja makroekonomske volatilnosti (engl. *great moderation*) i ukazuje da su agenti manji ponder davali kretanju budućih fundamenata. Ipak od 1995. kada se tekući račun našao iznad dugoročnog trenda do 2002. MCS ponovo uključuje oba modela. Pogoršanje tekućeg računa koje je usledilo nakon 2002. najbolje objašnjava visok nivo navika u potrošnji. Agenti su usporavanje rasta dohotka do izbijanja krize 2008. videli kao privremeno i na njega su reagovali povećanjem potrošnje. I pored niskog pretpostavljenog učešća nerikardijanskih agenata od kraja 2008. fiskalna pozicija je dala negativan doprinos kretanju tekućeg računa Kanade, tako da se on danas nalazi na istorijski niskom nivou.



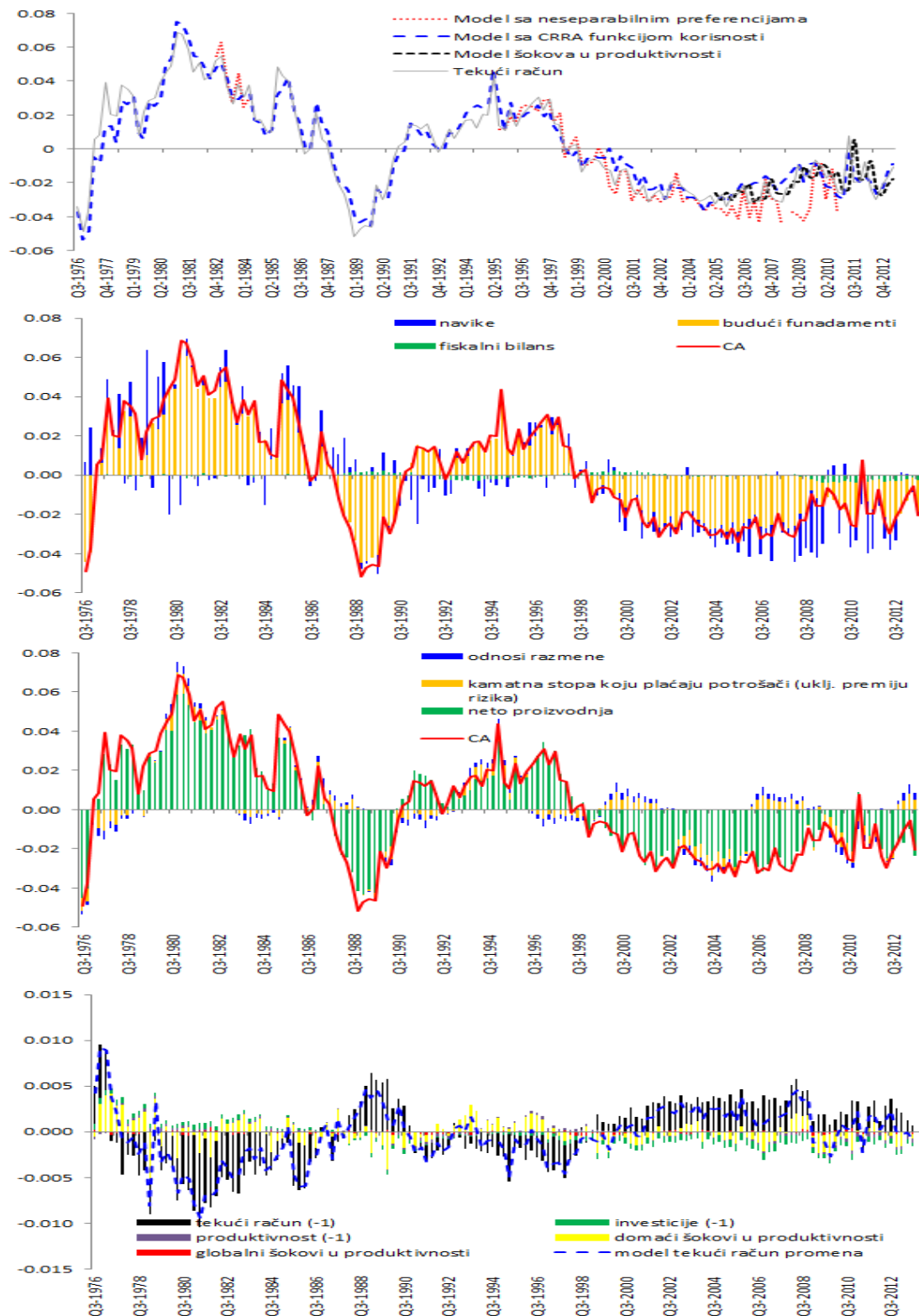
Grafikon 3.7. Kanada - 95% MCS (prvi red) i doprinosi tekćem računu (model sa neseparabilnim preferencijama, model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom ka riziku, poslednji red model šokova u produktivnosti)

Velika Britanija

Na Grafikonu 3.8. prikazan je interval poverenja skupa selektovanih modela ocenjenih na podacima modela tekućeg računa Velike Britanije. Rezultati MCS ukazuju na superiorne relativne performanse modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku u periodu do 1995, što implicira da su agenti u najvećoj meri odluke donosili na osnovu očekivanja budućih fundamenata. Doprinosi tekućem računu prikazani na Grafikonu 3.8. (drugi i treći red) pokazuju da je kretanje tekućeg računa dominantno opredeljeno doprinosom očekivanog neto dohotka, dok je uticaj relativnih cena bio skroman. To sugerise da su potrošači želeli da očuvaju potrošnju na konstantnom nivou koristeći tekući račun kao sredstva za izgladivanje oscilacija dohotka i ukazuje da su ciklični faktori objašnjavali kretanje tekućeg računa u prvoj polovini uzorka. Sa druge strane, od kraja 90-tih MCS nije u stanju da diferencira modele sa navikama i konstantnom relativnom averzijom prema riziku (na kraju uzorka i model sa šokovima u produktivnosti čini MCS), što ukazuje da je dinamika tekućeg računa bila pod uticajem kako strukturnih (rastućeg uticaja navika u potrošnji), tako i cikličnih faktora (oscilacija rasta dohotka, kamatne stope, realnog kursa, investicija i produktivnosti).

U prvom delu uzorka smenjivali su se dugi periodi u kojima je tekući račun bio iznad dugoročnog proseka i kratki periodi u kojima je bio ispod tog nivoa. Na poboljšanje tekućeg računa krajem 70-tih i početkom 80-tih uticao je visok rast dohotka praćen rastom kamatnih stopa. Visok rast ekonomske aktivnosti je nastavljen i nakon recesije 1980-1981, a njegov godišnji prosek u periodu od 1982. do 1988. iznosio je 4,0%. U skladu sa hipotezom o permanentnom dohotku, agenti su deo dohotka izdvajali za finansiranje buduće potrošnje, na šta ukazuje nivo tekućeg računa iznad proseka do 1987. Visok rast delimično je uticao i na formiranje navika, pa je sredinom 1980-tih MCS obuhvatio i model sa neseparabilnim preferencijama. Navike i optimizirajuće ponašanje agenata objašnjavaju i nizak nivo tekućeg bilansa krajem 80-tih i početkom 90-tih kada je došlo do usporavanja rasta dohotka (1,1% godišnji rast BDP-a u proseku od 1989-1992). Prvu polovinu 90-tih godina karakterisala je snažna realna deprecijacija valute (samo u Q4 1992 11,3%) uz poboljšanje odnosa razmene i visok rast dohotka (od 1993. do 1997. prosečni godišnji rast BDP-a iznosio je 4,0%). Agenti su povećanje

dohotka i poboljšanje odnosa razmene videli kao privremeno, što je vodilo rastu štednje i poboljšanju tekućeg bilansa. Od sredine 90-tih i model sa navikama u potrošnji jednako dobro prati kretanje tekućeg računa, mada efekat navika u ovom periodu i dalje nije veliki (i pored visoke vrednosti parametra 0,94). Nakon 1997. tekući račun je neprekidno ispod dugoročnog proseka (sa izuzetkom Q1 2011), a MCS nije u stanju da u potpunosti diferencira performanse modela, što je uobičajen nalaz za period smanjenja makroekonomske volatilnosti (kakav je "great moderation", videti npr. Rossi i Sekhposyan, 2014). Pogoršanje tekućeg računa u ovom periodu objašnjeno je pomoću modela sadašnje vrednosti. Povećano formiranje navika u potrošnji (videti drugi red Grafikon 3.8) i pad kamatnih stopa uticali su u najvećoj meri na volatilnost tekućeg računa tokom ovog perioda. Od 2005. do kraja uzorka model sa šokovima u produktivnosti je takođe element MCS. To je period u kome je produktivnost značajno povećana, što je preko rasta investicija doprinelo deficitu tekućeg računa. Globalna kriza podstakla je prilagođavanje tekućeg računa. Realni kurs je u poslednjem kvartalu 2008. i prvom kvartalu 2009. deprecirao 13,2%. Malo učešće nerikardijanskih agenata u Velikoj Britaniji umanjilo je efekte fiskalne politike na spoljni bilans, pa je ono evidentno samo u periodu nakon 2008. Kretanja tekućeg računa od 2010. objašnjavaju model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku i model sa šokovima u produktivnosti. Deficit reflektuje potrebu agenata da u prisustvu privremeno niskog rasta dohotka (rast BDP-a 1,1% u periodu 2010-2013) finansiraju viši nivo potrošnje. Zaduživanje je dodatno olakšano niskom realnom kamatnom stopom. U istom periodu volatilnost tekućeg računa je pod uticajem oscilacija u nivou investicija i pozitivnih šokova u produktivnosti.



Grafikon 3.8. Velika Britanija - 95% MCS (prvi red) i doprinosi tekćem računu (model sa neseeparabilnim preferencijama, model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom ka riziku, poslednji red model šokova u produktivnosti)

3.6 Zaključak

Postoji veliki broj modela koji pokušavaju da objasne uzroke spoljnih neravnoteža, tj. da objasne kretanje tekućeg računa bilansa plaćanja. Ipak, neki od njih u tome su uspešniji od drugih, a u skladu sa promenama u strukturi ekonomije moguće je da se njihova sposobnost da objasne kretanje tekućeg računa menjala se tokom vremena. Zbog toga, kako bi se uporedile relativne lokalne performanse modela i analizirale njihove teorijske implikacije sprovedena je selekcija modela primenom varijabilnog MCS.

Rezultati potvrđuju da se performanse modela razlikuju tokom vremena i po zemljama. U slučaju Australije oni ukazuju na dominaciju modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, uz periode u kojima su model sa neseparabilnim preferencijama (sredinom 80-tih) ili model sa šokovima produktivnosti (krajem 70-tih, tokom 90-tih i sredinom 2000-tih) jednako dobro objašnjavali na kretanje tekućeg računa. Rezultati za Kanadu pokazuju da je model sa neseparabilnim preferencijama najbolje objašnjavao kretanje tekućeg računa naročito u drugoj polovini uzorka, dok je model sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku bio dominantan krajem 70-tih i tokom 80-tih. U Velikoj Britaniji kretanje tekućeg računa najbolje je objašnjeno pomoću modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku, model sa neseparabilnim preferencijama je jednako dobar u objašnjavanju kretanja tekućeg računa od druge polovine 1990-tih do 2010. godine, a model sa šokovima u produktivnosti od 2005. do kraja analiziranog perioda.

Teorijske implikacije ovih rezultata su brojne. Značajna uloga navika u objašnjavanju kretanja tekućeg računa svih zemalja, ukazuje da su ne samo tranzitorni, već i permanentni šokovi uticali na kretanje tekućeg računa, kao i to da su agenti manji značaj pri donošenju odluka davali budućem fundamentima. Ovo ne iznenađuje, s obzirom da je model sa navikama dominantan u Kanadi i Velikoj Britaniji od 1990-tih godina, tj. u periodu smanjenja makroekonomske volatilnosti. Superiornost modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku ukazuje da je variranje željenog nivoa potrošnje u zavisnosti od promene relativnih cena (engl. *consumption tilting*) doprinelo povećanju volatilnosti tekućeg računa i ukazuje da su potrošači spremni

da odustanu od izgladivanja potrošnje pod uticajem šokova u kamatnoj stopi i realnom deviznom kursu. Na kraju, dobre relativne performanse modela koji uključuje uticaj investicija i produktivnosti, u Australiji tokom 70-tih, 90-tih i krajem 2000-tih i Velikoj Britaniji krajem 2000-tih, ukazuju da šokovi u produktivnosti mogu da doprinesu povećanju volatilnosti tekućeg računa. Nalaz je istovremeno i kritika modela sadašnje vrednosti koji zanemaruju kretanje relativne produktivnosti pretpostavljajući egzogenost investicija.

Rezultati analize strukturnih i cikličnih determinanti pokazuju da tekući račun u posmatranim zemljama ima jasne cikluse. Kretanje tekućeg računa u Australiji dominantno je opredeljeno cikličnim faktorima, rastom dohotka, kretanjem investicija, produktivnosti, kamatene stope i odnosa razmene. Rezultati u slučaju Kanade ukazuju na značajan uticaj strukturnih faktora, formiranja navika i šokova u permanentnom dohotku na kretanje tekućeg računa, dok su i ciklični i strukturni faktori (naročito od sredine 90-tih godina) uticali na kretanje tekućeg računa Velike Britanije.

Buduća istraživanja mogla bi da unaprede ekonometrijski pristup analize lokalnih performansi modela. Naime, MCS selekcija je sprovedena koristeći pokretni prozor fiksne veličine. Ovakav pristup poređenju modela daje izgladene ocene relativnih performansi, što otežava tačnu identifikaciju trenutka u kome je došlo do promene relativnih performansi. Buduća istraživanja bi mogla da formalno potvrde validnost metodologije u slučaju pretpostavke lokalne stacionarnosti, te primene MCS ocenjen bajezijskim tehnikama sa varijabilnim parametrima, što bi omogućilo precizniju identifikaciju trenutka u kome je došlo do promene relativnih performansi modela.

Racionalni baloni u spoljnim pozicijama: Identifikacija i implikacije

4.1 Uvod i pregled literature

Jedno od najznačajnijih pitanja međunarodne ekonomije je razumevanje procesa prilagođavanja spoljnih pozicija.¹ Od pada Bretonvudskog sistema početkom sedamdesetih godina postoje jasni trendovi u kretanja spoljnih pozicija pojedinačnih zemalja i divergentna kretanja među zemljama širom sveta koja su vodila kumuliranju globalnih neravnoteža. Sa jedne strane, zemlje poput Nemačke, Japana i Kine su u značajnoj meri poboljšale svoje spoljne pozicije, dok su pozicije SAD, Velike Britanije, Australije, Grčke, Italije i Francuske u značajnoj meri pogoršane tokom poslednjih nekoliko decenija (videti Grafikon 4.1). To nameće pitanje faktora koji su uticali na ovakva kretanja, tj. da li pogoršanje spoljnih pozicija zemalja reflektuje očekivana kretanja trgovine, očekivane kapitalne dobitke na spoljnim pozicijama ili je u pitanju putanja koja se može poistovetiti sa postojenjem racionalnih balona? Ukoliko je ovo poslednje slučaj, to u fokus stavlja identifikaciju balona, te proveru uticaja veličine balona na buduća kretanja spoljnih pozicija i deviznog kursa.

Intertemporalni pristup tekućem računu platnog bilansa koji je objašnjen u prethodnom poglavlju teze dugo je bio dominantan pristup za razmatranje kretanja spoljnih

¹Pod spoljnim pozicijama zemalja u ovom poglavlju teze podrazumeva se neto međunarodna investiciona pozicija zemlje (NIIP) koja predstavlja razliku između imovine rezidenata u inostranstvu i obaveza zemlje prema nerezidentima. Alternativno NIIP je moguće posmatrati i kao razliku između bogatstva zemlje i njenog kapitalnog stoka.

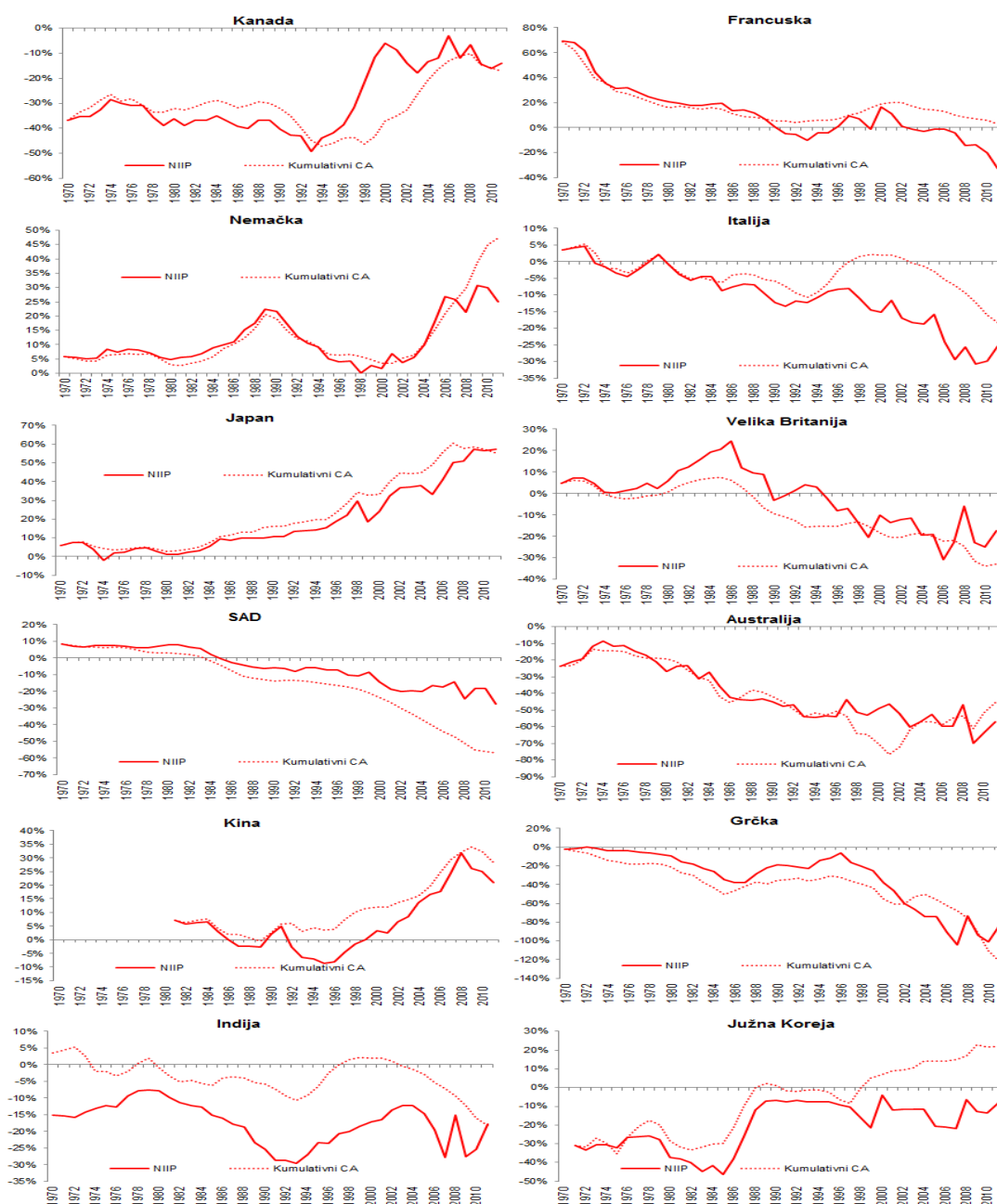
pozicija zemalja. Racionalni agenti i firme koji ispoljavaju optimizirajuće ponašanje će prema modelu koji su afirmisali Obstfeld i Rogoff (1996) generisati efikasnu alokaciju resursa. Prema tome, tekući račun se koristi za izgladivanje potrošnje i finansiranje investicionih projekata čiji je prinos veći od svetske kamatne stope. Neravnoteže su posledica optimizirajućeg ponašanja i smanjuju se tokom vremena sa smanjenjem rasta dohotka stanovništva i iscrpljivanjem profitabilnih investicionih projekata. To znači da će zemlje koje danas imaju dug prema inostranstvu u budućnosti morati da ostvare suficit koji će omogućiti otplatu kumuliranih dugova. Ovo predstavlja trgovinski kanal prilagođavanja spoljnih pozicija.

Međutim, ovaj kanal nije u stanju da sam u potpunosti objasni kretanje međunarodnih investicionih pozicija, s obzirom da zanemaruje efekte valuacije (Gourinchas i Ray, 2007). Sa Grafikona 4.1. je evidentna razlika u kretanju spoljnih pozicija pojedinačnih zemalja i njihovih kumuliranih bilansa tekućeg računa. Kao što je već diskutovano u prvom delu teze, ova razlika je posledica efekta valuacije aktive i pasive međunarodne investicione pozicije i kretanja deviznog kursa. Pri tome, ovi efekti mogu biti veoma značajni (videti Tabelu 4.1). Kako pokazuju rezultati analize koju su sproveli Lane i Milesi-Feretti (2001), značaj ovih promena je povećan u poslednjih nekoliko decenija, tako da one često imaju dominantniji uticaj na NIIP od kretanja tekućeg računa (naročito u razvijenim zemljama, videti Grafikon 4.1). Kako Grafikon 4.1. pokazuje zanemarivanje efekata valuacije vodilo bi velikom podcenjivanju spoljnih pozicija, naročito u slučaju SAD, Velike Britanije i Kanade. Činjenica da je stvarna spoljna pozicija ovih zemalja bolja od kumuliranog tekućeg računa ukazuje da su one imale kapitalne dobitke na svojim spoljnim pozicijama. U slučaju SAD ovi dobici su ekvivalentni prosečnom godišnjem suficitu tekućeg računa od 0,7 % BDP-a u poslednjih 40 godina (u slučaju Grčke čak 1,0% BDP-a, ali je to u najvećoj meri posledica nedavnog otpisa dela duga). Sa druge strane, Francuska, Južna Koreja, Nemačka i Kina, zemlje sa pozitivnim pozicijama ostvarile su kapitalne gubitke tokom poslednjih 40 godina koji odgovaraju prosečnom godišnjem deficitu od 0,9% BDP-a, 0,7% BDP-a, 0,5% BDP-a i 0,2% BDP-a, respektivno. Međutim, promene efekata valuacije ne utiču na proces prilagođavanja spoljnih pozicija ukoliko su slučajne i nepredvidive. Kako pokazuju Gourinchas i Ray (2014) predvidiva komponenta efekata valuacije u velikoj meri je doprinela relaksaciji spoljne po-

zicije SAD. Dakle, ono što utiče na percepciju investitora u pogledu održivosti spoljnih pozicija jesu, ne samo očekivani budući trgovinski tokovi, već budući očekivani prinosi na pozicijama aktive i obaveza međunarodne investicione pozicije (IIP).

Dakle, ukoliko su prinosi na međunarodnoj investicionoj poziciji konstantni, nema rizika bankrotstva zemlje, današnje neto obaveze zemlje prema inostranstvu moraju biti kompenzovane budućim suficitima tekućeg računa (trgovinski kanal). Pored toga, budžetsko ograničenje neke zemlje može biti relaksirano ukoliko se očekuje pad prinosa na njenim obavezama i/ili rast prinosa na njenoj inostranoj aktivi (kanal efekata valuacije). Međutim, trgovinski i kanal valuacije, izloženi u prethodna dva pasusa, nisu uvek u stanju da objasne kretanje spoljnih pozicija. Ukoliko zemlja kumulira obaveze prema inostranstvu koje ne mogu biti otplaćene pomoću budućih prinosa i trgovinskih tokova, moguće je da postoje racionalni baloni u spoljnim pozicijama. To znači da su investitori spremni da finansiraju obaveze neke zemlje zato što veruju da će biti u stanju da ih prodaju po većoj ceni u budućnosti, iako njihova tekuća cena prevazilazi fundamentalnu. I pored toga, najveći broj studija se bavi utvrđivanjem doprinosa trgovinskih i efekata valuacije kretanju spoljne pozicije (i to najčešće SAD, između ostalih Gourinchas i Ray, 2007, Evans i Fuertes, 2010, Evans, 2014b, dok je broj istraživanja koja uključuju ostale zemlje skroman, npr. Evans, 2014a) zanemaruje postojanje balona.

Da li jasni trendovi u kretanju spoljnih pozicija praćeni naglim prilagođavanjima ukazuju na postojanje balona? Ni jedno od do sada sprovedenih istraživanja ne pruža odgovor na ovo pitanje, jer svi radovi pretpostavljaju da su spoljne pozicije u potpunosti reflektovale očekivano kretanje trgovinske otvorenosti i prinosa. Postoje brojni primeri zemalja koji ukazuju da agenti, firme i država mogu da se prekomerno zaduže, pa nisu u mogućnosti da otplate svoje obaveze (videti npr. Obstfeld, 2012). Brojne krize duga tokom 80-tih, baloni poput Azijske krize krajem 90-tih, pa i konvergencija prinosa na obveznice visokozaduženih zemalja evro zone u periodu pre 2008. ukazuju na to da investitori često pogrešno vrednuju rizike.



Grafikon 4.1. Neto međunarodna investiciona pozicija i kumulativni tekući račun (izvor Lane i Milesi-Ferretti, 2007)

Zbog toga, ovaj deo teze predstavlja metodološki okvir koji u analizu procesa spoljnog prilagođavanja uključuje novi kanal prilagođavanja. Naime, teza pomoću ocene modela prostora i stanja dekomponuje kretanje spoljne pozicije zemlje na njen fundamentalni deo (koji zavisi od očekivanog trgovinskog bilansa i očekivanih finansijskih uslova) i

deo koji predstavlja komponentu balona sa ciljem da odredi njihov relativni doprinos kretanju spoljne pozicije na uzorku godišnjih podataka za 10 zemalja (Australije, Kanade, Kine, Francuske, Grčke, Indije, Italije, Južne Koreje, Velike Britanije i SAD) u periodu 1971-2011. Analiza polazi od identiteta nacionalnih računa i ne postavljaajući uslov transverzalnosti izvodi relaciju prema kojoj vrednost neto međunarodne investicione pozicije zemlje, zavisi od sadašnje vrednosti očekivanog neto uvoza, sadašnje vrednosti očekivane trgovinske otvorenosti, sadašnje vrednosti očekivanih finansijskih uslova i balona. Veza tekuće vrednosti spoljne pozicije, očekivanja trgovinskih tokova, prinosa i percipirane veličine balona nije rezultat teorijskog modela, već je direktna implikacija dinamičke konzistentnosti - kada zemlja kumulira obaveze koje su veće od njene imovine u inostranstvu, ona će ili otplatiti dug očekivanim prihodima od neto izvoza i prinosa na NIIP ili neće biti u stanju da otplati obaveze prema stranim investitorima. U odsustvu mogućnosti arbitraže stohastički diskontni faktor (SDF) predstavlja aproksimaciju budućih finansijskih uslova i određuje stopu po kojoj raste komponenta balona. Ovaj faktor, koji je funkcija kontraciklične premije rizika, ocenjen pomoću modela koji su formulisali Campbell i Cochrane (1999). Nakon što je serija spoljne pozicije dekomponovana na njen fundamentalni i deo koji predstavlja uticaj balona, analizirane su implikacije serije balona za buduće kretanje spoljne pozicije i deviznog kursa. U meri u kojoj veličina komponente balona predstavlja meru rizika od zaokreta u kretanju spoljne pozicije, teza se nadovezuje na literaturu koja se bavila analizom održivosti, odnosno verovatnoćom zaokreta spoljnih pozicija. Uz to, teza proverava sposobnost balona da predvidi buduće kretanje deviznog kursa.

Tabela 4.1. Efekti valuacije u periodu od 1970-2011 (u % BDP-a, - označava kapitalni dobitak)

	Kanada	Francuska	Nemačka	Italija	Japan	elika Britani	SAD	Australija	Kina	Grčka	Indija	J. Koreja
Kumulativni efekti	-3.4%	35.6%	22.4%	7.1%	-2.0%	-15.6%	-29.6%	11.6%	7.2%	-39.4%	-0.4%	29.9%
Prosečni godišnji efekti	-0.1%	0.9%	0.5%	0.2%	0.0%	-0.4%	-0.7%	0.3%	0.2%	-1.0%	0.0%	0.7%

Izvor: Lane i Milesi-Ferretti, (2007).

Analitički okvir ovog dela teze blisko je povezan sa istraživanjima koja se bave globalnim neravnotežama. Radovi Evans (2014a), Gourinchas i Ray (2007) i Corsetti i Konstantinou (2012) koriste isto konsolidovano budžetsko ograničenje, po kome din-

amika budućeg kretanja NIIP zavisi od budućeg kretanja trgovinskog bilansa i budućih prinosa na aktivni i obavezama IIP. Teorijski radovi Pavlova i Rigobon (2008), Tille i van Wincoop (2010) i Devereux i Sutherland (2011) takođe analiziraju spoljno prilagođavanje u modelima ekonomije otvorene privrede. Međutim, u pomenutim modelima uticaj prinosa na aktivni i pasivni međunarodne investicione pozicije na njeno buduće kretanje je mali, s obzirom da predstavlja efekat drugog reda (prilikom linearizacije). Ovi radovi takođe zanemaruju kretanje premije rizika. Kako bi generisao efekte valuacije, Evans (2014b) u modelu opšte ravnoteže sa dve zemlje dozvoljava varijacije u premiji rizika koje proizilaze iz modela Campbell i Cochrane (1999). Na taj način uvažava prethodne empirijske studije koje ukazuju na značaj ovih efekata. Međutim, svi ovi modeli zanemaruju postojanje balona, pretpostavljajući da u dugom roku neto međunarodna investiciona pozicija teži nuli, tj. da ne postoji rizik da zemlja ne bude u stanju da izmiri svoje međunarodne obaveze. Dok je ova pretpostavka razumna kada je predmet analize spoljna pozicija SAD, ona je *a priori* manje prihvatljiva u slučaju ostalih zemalja. Zbog toga, ova teza ne analizira samo postojanje balona u spoljnoj poziciji SAD, već i u pozicijama Velike Britanije, Kande, Italije, Francuske, Australije, Kine, Indije, Južne Koreje i Grčke.

Modeli koji uključuju balone pokušavaju da objasne kretanje (oscilacije) zavisne varijable (u slučaju spoljnih neravnoteža neto međunarodne investicione pozicije, NIIP) koji nije objašnjen fundamentima (koji prema modelu, u ovom slučaju identitetu, određuju njeno kretanje). Uključivanje racionalnih balona u analizu podrazumeva da su agenti svesni odstupanja fundamenata od stvarne pozicije, ali su bez obzira na to i dalje spremni da finansiraju zaduživanje. To je moguće ukoliko investitori očekuju da će cene njihove aktive (vrednost obaveza IIP sa aspekta zemlje dužnika) nastaviti da rastu, što će im omogućiti da je u budućnosti prodaju po većim cenama. To znači da NIIP raste brže nego očekivani prihodi od neto izvoza i očekivani neto prinosi na pozicijama aktive i obaveza IIP. Iako ova predikcija može izgledati nerealistično, jer investitori ne bi bili spremni da neograničeno finansiraju Ponziјevu šemu (videti Obstfeld i Rogoff, 1996, Cochrane, 2008), empirijske činjenice ukazuju na postojanje trendova i naglih

prilagođavanja u spoljnim pozicijama (videti diskusiju u odeljku 4.4.2).² Teorijska literatura takođe ukazuje na mogućnost da racionalni baloni postoje u ravnoteži (čak i bez postojanja dugoročnih trendova u kretanju spoljnih pozicija) kada investitori maksimiziraju korisnost i imaju racionalna očekivanja (npr. Tirole, 1985, Diba i Grossman, 1988, Santos i Woodford, 1997, Abreu i Brunnermeier, 2003, Lansing, 2010 i pregled dat u Brunnermeier, 2008, Hellwig i Lorenzoni, 2009).³

Empirijska literatura koja se bavila identifikacijom balona je obimna, ali u najvećoj meri je bila usmerena na modele vrednovanja aktive. Ona se razvijala u nekoliko pravaca, a detaljan pregled dat je u radu Gurkaynak (2008).

Prvi pravac istraživanja, testovi granica varijanse (engl. variance bounds tests), polazi od ideje da je u slučaju racionalnih očekivanja razlika između stvarne i očekivane vrednosti fundamenata (u kontekstu vrednovanja aktive) nepredvidiva (videti radove Shiller, 1981 i LeRoy i Porter, 1981). To implicira test u kome se proverava jednakost varijanse stvarne i izvedene serije (u prethodnom poglavlju je pokazano da modeli sadašnje vrednosti tekućeg računa imaju problem da reprodukuju volatilnost stvarne serije). Iako je često korišćen u ranoj literaturi za detekciju balona (videti Gurkaynak, 2008) glavna kritika ovog testa je da on zapravo predstavlja test modela sadašnje vrednosti, a ne test postojanja balona.

² Standardni model vrednovanja aktive određuje njenu cenu kao sadašnju vrednost beskonačnog budućeg toka koju će vlasnik primiti. U slučaju posedovanja akcija reč je o dividendi, kod nekretnina o renti, a u slučaju spoljne pozicije to je budući tok neto izvoza koji zemlja može da koristi za otplatu obaveza prema stranim investitorima i poveriocima.

U standardnom modelu jedini faktor koji određuje vrednost imovine je budući novčani tok koji ona donosi. Ukoliko cene to potvrđuju, može se reći da je ravnoteža u modelu racionalnih očekivanja određena fundamentima. Međutim, u modelima sa racionalnim očekivanjima mogući su i drugi ravnotežni ishodi. Oni zavise od očekivanja koja nisu povezana sa tokom dohotka koji posedovanje imovine donosi i ostalim fundamentima. Ovakva rešenja se nazivaju rešenja sa balonima. Kako bi se očuvalo svojstvo racionalnih očekivanja, sadašnja vrednost balona mora biti jednaka diskontovanoj vrednosti očekivanog balona u narednom periodu i mora biti nezavisna od fundamenata. Dakle u ravnotežnom ishodu u kome postoji balon trenutna cena aktive ima dve komponente, fundamentalnu i komponentu balona.

Komplementarno viđenje je da baloni predstavljaju piramidalne šeme. Učešće u šemi je dobrovoljno i daje pravo učesnicima na iznose u narednom periodu (koji rastu po stopi $1 + r_t$), dok prvi učesnik ima prava na doprinose svih ostalih. Po analogiji u modelima sa preklapajućim generacijama najčešće mladi kupuju od starih pravo da učestvuju u balonu u nadi da će ga prodati po većoj ceni. Ključno svojstvo balona je da oni ne garantuju da će prodavac izvršiti plaćanje (za više detalja videti Carvalho, et al. 2012).

³ Održavanje balona zahteva da tekući investitori veruju da će svoju aktivu moći da prodaju u budućnosti. Ukoliko u nekom trenutku dođe do zaokreta u percepciji investitora to će izazvati "izduvavanje" balona.

Zbog toga drugi tip testa, koji je formulisao West (1987), polazi od Ojlerove jednačine modela i eksplicitno uključuje postojanje balona u alternativnoj hipotezi. Ideja testa je da poredi dve ocene parametara, pri čemu je jedna od njih pristrasna u slučaju postojanja balona, dok je druga ocena konzistentna i sa i bez balona. Razlika među ocenama sugerise postojanje balona. Iako je kasnije modifikovan kako bi se unapredile njegove performanse u malim uzorcima (Dezbakhsh i Demirguc-Kunt, 1990), ni ovaj metod nije bez nedostataka. Prvo, zbog načina na koji je ocena dobijena, ona će biti pristrasna samo ukoliko su fundamenti korelisani sa balonom, što ne mora uvek da bude slučaj. Drugo, zaključak o postojanju balona može da reflektuje i ostale nedostake modela, poput izostavljanja varijabilnosti diskontnog faktora ili očekivanih strukturnih promena koje su ugrađene u kretanje zavisne varijable, a nisu se dogodile (poput npr. očekivanog otpisa dela duga). Treće, ovaj pristup ne testira dinamičku konzistentnost Ojlerove jednačine, već samo to da li ona važi između dva perioda.

Nijedan od prethodna dva pristupa nije koristio teorijska svojstva balona koja mogu da olakšaju njegovu identifikaciju. Diba i Grosman (1987, 1988) primećuju da standardna veza između fundamenata i zavisne varijable u prisustvu balona prestaje da važi. Stoga oni predlažu test postojanja balona koji se svodi na proveru stacionarnosti zavisne varijable kada je diferencirana isti broj puta kao i nezavisna varijabla. Takođe, Diba i Grosman primećuju da bi te serije u odsustvu balona trebalo da budu kointegrisane (za kasniju primenu videti npr. Engsted i Nielsen, 2012). Stoga se test zapravo svodi na proveru postojanja kointegracije varijabli i test jediničnog korena zavisne varijable. I ovaj pristup je podložan kritici. Najpre, različiti testovi jediničnog korena i kointegracije daju različite rezultate i to naročito u malim uzorcima. Drugo, moguće je da baloni iznenada "puknu" tj. padnu na malu vrednost i zatim nastave da rastu. Testovi bi imali problem da identifikuju postojanje jediničnog korena u ovim situacijama, jer periodično kretanje balona više liči na stacionarni proces.

Pomenuta kritika testova jediničnih korena (Evans, 1991) navela je autore da posmatraju periode rasta i pada komponente balona kao promene režima, primenom Markovljevog procesa. Međutim, ni ovaj pristup nije bez nedostataka. Prvo, moć testova nije adekvatna čak i u velikim uzorcima. Uz to, način modeliranja verovatnoće prelaska iz jednog u drugo stanje kao i procesa za modeliranje balona utiče na zaključke testa.

Kako bi eliminisali pomenute nedostatke Philips, Wu i Shin (2011) i Philips, Shi i Yu (forth) su nedavno predložili pristup koji polazi od rekurzivne primene testova jediničnog korena (ADF) kako bi identifikovao periode u kojima je kretanje na tržištu akcija reflektovalo postojanje racionalnih balona.

Zajedničko za prethodno navedena istraživanja je da posmatraju komponentu balona nezavisno od fundamenata. Froot i Obstfeld (1991) predlažu pristup u kome su baloni povezani sa fundamentima, tzv. pristup intrinzičnih balona. Ideja je da se različito ponašanje zavisne varijable u situacijama sa i bez balona koristi kako bi se formirao test. Nalaz nelinearne veze između zavisne varijable i fundamenata sugerise postojanje balona. Kritika ovog pravca istraživanja je što nalaz postojanja balona proizilazi iz pretpostavke o linearnosti veze zavisne varijable i fundamenata.

Sve do sada navedene studije testiraju postojanje balona primenom alternativnih testova i nemaju za cilj da izvede seriju balona, što ih, pored pomenutih nedostataka, čini nepodobnim za analizu veličine i prediktivne moći balona. Wu (1997), a kasnije i Balke i Wohar (2009) tretiraju seriju balona kao neopservabilnu varijablu i izvede je pomoću Kalman filtera. Ovi autori nalaze značajnu sposobnost balona da objasni kretanje cena akcija. Međutim, i ovaj pravac je podložan kritici, jer rezidual koji se poistovećuje sa balonom obuhvata sve nedostatke modela (npr. konstantan diskontni faktor).

Studije koje analiziraju spoljne pozicije zemalja u najvećoj meri su se bavile njihovim zaokretima (videti npr. Obstfeld i Gourinchas, 2012) ili analizom održivosti na način koji je izložen u uvodu teze. Mali broj i to uglavnom teorijskih studija se do sada bavio analizom balona u spoljnim pozicijama. Literatura je donedavno bila pod uticajem nalaza rada Bulow i Rogoff (1989) - ukoliko se zemlja zadužuje po fiksnoj kamatnoj stopi pozitivni nivoi duga se ne mogu javiti u ravnoteži. Nedavno su Hellwig i Lorenzoni (2009) pokazali da u okruženju niskih kamatnih stopa zemlje zahvaljujući reputaciji u ravnoteži mogu imati pozitivne nivoe duga. Provera ovog argumenta se u praksi svodi na testiranje postojanja racionalnih balona u spoljnim pozicijama zemalja (videti Hellwig i Lorenzoni, 2009). S obzirom da teza identifikuje veličinu balona ona je komplementarna sa ovom teorijskom analizom.

Kako spoljne pozicije zemalja zapravo reprezentuju deo duga i kapitala koji je u vlasništvu nerezidenata, deo istraživanja povezuje kretanja na tržištu akcija sa evolucijom spoljnih pozicija. Tako Kraay i Ventura (2007) formalizuju vezu između balona na tržištu akcija, fiskalnog deficita i spoljne pozicije u ravnotežnom modelu svetske ekonomije, kako bi objasnili pogoršanje spoljne pozicije SAD do 2008. Laibson i Mollerstrom (2010) nalaze da kretanja cena aktive, tj. baloni na tržištu akcija i naročito na tržištu nekretnina vode povećanju potrošnje i spoljnog deficita SAD. Međutim, obe analize predstavljaju parcijalan pogled na spoljnu poziciju zemlje, s obzirom da zanemaruju efekte valuacije. Ventura (2012) pretpostavlja da baloni nastaju u zemljama koje imaju nisku produktivnost u odnosu na ostatak sveta. Ipak, ovaj rad zanemaruje kretanje kapitala i polazi od restriktivne pretpostavke da sve zemlje imaju jednaku stopu rasta. Sa druge strane, Caballero i Krishnamurthy (2006) pokazuju da nerazvijenost finansijskog sistema zemalja u razvoju olakšava nastanak balona i utiče da agenti podcenjuju rizike koji proizilaze iz takvog kretanja. Uz to, nerazvijenost ovih tržišta utiče i na ponašanje agenata koji u nedostatku aktivnih instrumenata svoja ulaganja usmeravaju ka razvijenim ekonomijama, doprinoseći na taj način kreiranju balona i na tim tržištima. Iako pomenuti radovi pružaju alternativna objašnjenja o mehanizmima koji su vodili nastanku balona u spoljnim pozicijama, oni se ne bave njihovom empirijskom identifikacijom.

Dok jedan deo literature nastoji da lošu ocenu modela sadašnje vrednosti objasni postojanjem balona, alternativni pravac istraživanja (Cochrane, 2008, 2011) rešenje nalazi u varijabilnosti diskontnog faktora. Konkretno, u modelu sa navikama koji su formulisali Campbell i Cochrane (1999) diskontni faktor je funkcija potrošnje i kao takav varira tokom poslovnog ciklusa što generiše dodatnu volatilnost modela. Engsted et al. (2012) pokazuju da oba pravca istraživanja daju jednako dobru ocenu kada je u pitanju praćenje cene akcija. S obzirom da teza inkorporira model Campbell i Cochrane (1999) kako bi generisala varijabilni diskontni faktor, jedini razlog za višak volatilnosti stvarne serije u odnosu na ocenjenu je postojanje balona. To omogućava i bolju ocenu modela i precizniju identifikaciju komponente balona.

Očekivni budući prinosi na aktivni i obavezama međunarodne investicione pozicije zemlje utiču na njeno kretanje. Međutim, uključivanje u analizu prinosa koji se ostvaruju

na različitim pozicijama NIIP zahteva projekciju ne samo budućih prinosa, već i buduće kompozicije portfolija međunarodne aktive i obaveza zemlje. Kako bi izbegao ove komplikovane kalkulacije Evans (2014a) koristi nearbitražni uslov koji mu omogućava da identifikuje uticaj budućih prinosa na kretanje NIIP preko svetskog stohastičkog diskontnog faktora (SDF). Pomenuti rad ne nalazi prediktivnu moć svetskog SDF za kretanje NIIP (osim u SAD). Nalaz nije neočekivan, s obzirom da male zemlje teško mogu da utiču veličinom svoje spoljne pozicije na finansijske uslove na svetskom tržištu. Međutim, premija rizika može imati značajnu ulogu u određivanju dinamike spoljnih pozicija (videti npr. Nason i Rogers, 2006). Zbog toga, kao i zbog mogućih grešaka u podacima o prinosima na strani aktive i obaveza IIP (videti diskusiju u Gourinchas i Ray, 2014) ovaj deo teze generiše varijabilni SDF pomoću modela koji su formulisali Campbell i Cochrane (1999) što omogućava uključivanje u analizu budućih finansijskih uslova koji su funkcija agregatne potrošnje. Ova teza nije prvi rad u kome se model sa kontracikličnom premijom rizika koristi u kontekstu međunarodnog vrednovanja aktive (videti pregled literature u Evans, 2014b). U prethodnim studijama Verdelhan (2010), Moore i Roche (2010), Heyerdah-Larsen (2012) model je korišćen u kontekstu analize nepokrivenog pariteta kamatne stope, a rad Evans (2014b) u kontekstu analize značaja efekata valuacije u modelu opšte ravnoteže sa dve zemlje. Ipak, ovo je prvi rad koji koristi pomenuti model sa kontracikličnom premijom rizika kako bi simulirao buduće finansijske uslove. To omogućava teorijsku analizu procesa koji vodi nastanku viška prinosa i proširivanje analize na set zemalja za koje podaci o prinosima nisu dostupni.

Teza je takođe povezana i sa literaturom koja se bavi zaokretima u spoljnim pozicijama i vrednovanjem aktive, tj. predviđanjem kretanja deviznog kursa. Rana literatura koja se bavila balonima ukazuje na njihovo ciklično kretanje (periodično "naduvavanje" i delimično "pražnjenje" - engl. *periodically collapsing bubbles*, videti Evans, 1991). Zbog toga teza proverava moć identifikovanog balona da predvidi buduće zaokrete u kretanju NIIP koristeći dugoročne regresije predviđanja predstavljene u prethodnom poglavlju teze. Gourinchas i Ray (2007) nalaze prediktivnu moć NIIP za kretanje deviznog kursa u kratkom, srednjem i dugom roku, a Della Corte et al. (2014) ističu da portfolio konstruisan na osnovu veličine ovih pozicija može da generiše dodatni prinos za investitora. U meri u kojoj se kretanje veličine balona ne poklapa sa kretanjem NIIP

analiza prediktivne moći balona za kretanje deviznog kursa bi mogla da generiše dodatne prinose investitorima. Kako mera balona koju identifikuje ovaj deo teze predstavlja rizik da zemlja ne otplati svoj dug prema inostranstvu, što je čini indikatorom sistemskog rizika zemlje, teza proverava moć balona da predvidi buduće kretanje deviznog kursa.

Prethodno izlaganje ukazuje da je ideja ove teze da utvrdi doprinos fundamenta i komponente balona kretanju spoljne pozicije zemlje. Pri tome, analiza dozvoljava da se u kretanju komponente balona smenjuju periodi rasta i pada. Kako ni jedna od determinanti spoljne pozicije (izražene preko NIIP, tj. njene modifikacije NXA, videti u nastavku) nije direktno opservabilna (očekivanja fundamenta i komponenta balona) teza koristi model prostora i stanja sa Kalman filterom kako bi ocenila njihove relativne doprinose kretanju spoljne pozicije zemlje.

Ovaj deo teze ima nekoliko doprinosa. Najpre, ranije studije spoljnog prilagođavanja su se uglavnom fokusirale na SAD (npr. Gourinchas i Ray, 2007, Evans i Fuertes, 2010). Jedan od retkih radova koji je analizu spoljnog prilagođavanja sproveo u na uzorku većeg broja zemalja je Evans(2014a). Međutim, svi ovi radovi zanemaruju mogućnost postojanja racionalnih balona u spoljnim pozicijama. Stoga, ovaj deo teze identifikuje značaj racionalnog balona u kontekstu analize spoljnog prilagođavanja. Teza se empirijski nadovezuje na nalaz modela Hellwig i Lorenzoni (2009) koji pokazuje da je moguće da postoje racionalni baloni u spoljnim pozicijama zemalja. Nalaz postojanja balona u kretanju spoljne pozicije ima i značajne implikacije za teorijske modele koji se bave globalnim neravnotežama, a zanemaruju postojanje balona u njima. Drugo, rad ocenjuje model prostora i stanja što mu omogućava da identifikuje komponentu balona koja nije direktno opservabilna. U tom smislu, metodologija je slična onoj koja je korišćena u kontekstu analize balona u cenama akcija (Wu, 1997, Balke i Wohar, 2009), ali je ona prvi put primenjena u kontekstu analize spoljnih pozicija. Uz to, teza proverava implikacije komponente racionalnog balona za predviđanje zaokreta spoljne pozicije zemlje i kretanje deviznog kursa.

Rezultati ukazuju da balon ima značajnu ulogu u objašnjavanju kretanja spoljnih pozicija zemalja koje su predmet analize. U periodu od 1971. do 2011. negativni balon je u najvećoj meri bio prisutan u pozicijama Francuske, Italije, Grčke, Južne Koreje i

Australije. Među zemljama EU - Francuskom, Italijom i Grčkom evidentno je povećanje komponente balona u periodu nakon pristupanja zoni evra. Posmatranje dinamike balona pokazuje da je njegovo kretanje u skladu sa teorijom - periodi rasta su praćeni periodima pražnjenja. Identifikovani balon ima značajne implikacije za analizu održivosti spoljnih pozicija i vrednovanje aktive. Najpre, ocene probit modela na panelu svih zemalja ukazuju na statistički značajan uticaj balona za predviđanju zaokreta u spoljnim pozicijama i tekućem računu u periodu 1980-2011. Rezultati regresija predviđanja ukazuju da u svim zemljama kretanje balona statistički značajno utiče na buduće kretanje deviznog kursa. U 7 od 10 zemalja negativni i značajni koeficijenti sugerišu da rast balona vodi budućoj deprecijaciji valute. Pri tome, sposobnost balona da objasni buduće kretanje kursa raste sa povećanjem horizonta predviđanja.

Struktura ostatka rada je data u nastavku. U drugom odeljku daje se analitički okvir za analizu balona u spoljnim pozicijama. U trećem odeljku je izložena empirijska metodologija koja za ocenjivanje balona u spoljnim pozicijama koristi model prostora i stanja, identifikacija modela i ocenjivanje parametara. Četvrti odeljak najpre objašnjava konstrukciju podataka koji su korišćeni u analizi i ukazuje na empirijske činjenice koje govore u prilog postojanju balona u spoljnim pozicijama, a zatim prezentuje rezultate ocene modela, analizira komponente balona po zemljama i testira njenu prediktivnu moć za zaokrete spoljnih pozicija i kretanje deviznog kursa. Poslednji deo iznosi zaključke.

4.2 Model za analizu balona u spoljnim pozicijama

4.2.1 Okvir za analizu balona u međunarodnoj investicionoj poziciji

Analiza u ovom delu teze počiva na intertemporalnom ograničenju koje dovodi u vezu aktivu i pasivu međunarodne investicione pozicije sa njihovim prinosima i trgovinskim bilansom. Izvođenje modela za analizu započinje od sledećeg identiteta:

$$FA_{t+1} - FL_{t+1} = X_{t+1} - M_{t+1} + R_{t+1}^{FA}FA_t - R_{t+1}^{FL}FL_t \quad (4.1)$$

gde FA predstavlja aktivu, a FL pasivu međunarodne investicione pozicije (IIP)⁴, X predstavlja izvoza, M uvoz, a $R_{t+1}^{FA}FA_t$ i $R_{t+1}^{FL}FL_t$ nivoe aktive, odnosno pasive međunarodne investicione pozicije iz perioda t , uvećane za prinose koji su ostvareni između perioda t i $t + 1$. Ograničenje, tj. identitet iz sistema nacionalnih računa, tvrdi da je izraz sa leve strane, neto međunarodna investiciona pozicija (NIIP), jednaka zbiru trgovinskog bilansa i inicijalnog stoka NIIP uvećanog za efekte valuacije tj. razliku u prinosima na aktivu i pasivi IIP.

Zatim je potrebno definisati nearbitražni uslov. Ukoliko se pretpostavi da svaka finansijska aktiva koja ima iste isplate ima i istu cenu i da ne postoje ograničenja u konstrukciji portfolija, tada postoji neko slučajno D_{t+1} - stohastički diskontni faktor,

⁴ Aktivu i pasivu IIP čine SDI, portfolio investicije i ostale investicije (bankarski krediti, krediti privredi i državi).

tako da važi:⁵

$$1 = E_t[D_{t+1}R_{t+1}^i] \quad (4.3)$$

⁵Nearbitražni uslov je standardna pretpostavka u finansijama koja predstavlja potreban uslov ravnoteže finansijskih tržišta pod uslovom da postoji reprezentativni agent (što implicira odsustvo asimetričnih informacija). Ovaj uslov tvrdi da će prinos svake i aktiva korigovan za rizik biti jednak SDF, pa će i prinos portfolija konstruisanog od tih aktiva takođe biti jednak SDF. Kako bismo to pokazali počnimo od modela vrednovanja aktive zasnovanog na potrošnji (videti detaljnije u nastavku).

Ukoliko reprezentativni agent može slobodno da kupuje i prodaje aktivu i , koja nosi isplatu θ_{t+1}^i po ceni p_t^i , u željenoj količini ξ , njegov problem optimizacije se može zapisati kao:

$$\max_{\{\xi\}} u(c_t) + E_t \beta u(c_{t+1})$$

uz ograničenje:

$$c_t = e_t - p_t^i \xi$$

$$c_t = e_{t+1} - \theta_{t+1}^i \xi$$

gde je c potrošnja, a e_{t+1} nivo potrošnje koji bi investitor imao da nije uložio u aktivu. Zamenom ograničenja u funkciju cilja i izjednačavanjem izvoda po ξ sa 0, dobija se uslov prvog reda koji određuje optimalno potrošnju i izbor portfolija:

$$p_t u'(c_t) - E_t[\beta u'(c_{t+1}) \theta_{t+1}^i] = 0$$

Izraz tvrdi da investitor kupuje i prodaje aktivu sve dok se trošak kupovine (njena trenutna cena) ne izjednači sa budućim dobitkom (izraz sa desne strane). Ovu relaciju je alternativno moguće zapisati kao:

$$p_t^i = E_t[\beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} \theta_{t+1}^i]$$

Ova relacija određuje cenu aktive za očekivanu isplatu θ_{t+1} i odabranu potrošnju agenta c_t i c_{t+1} .

Ukoliko definišemo stohastički diskontni faktor D_{t+1} kao:

$$D_{t+1} = \beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)}$$

tada cenu aktive p_t^i možemo zapisati kao:

$$p_t^i = E_t[D_{t+1} \theta_{t+1}^i]$$

Ukoliko se gornji izraz podeli sa cenom aktive (uz pretpostavku da je ona različita od 0), on postaje:

$$1 = E_t[D_{t+1} \frac{\theta_{t+1}^i}{p_t^i}]$$

Kako je odnos isplate i cene ($\frac{\theta_{t+1}^i}{p_t^i}$) jednak prinosu R_{t+1}^i :

$$1 = E_t[D_{t+1} R_{t+1}^i] \quad (4.2)$$

gde je R_{t+1}^i prinos na aktivu i , a E_t predstavlja očekivanja agenata izvedena pomoću skupa dostupnih informacija u periodu t . Uslov je dovoljno uopšten da ne zavisi od preferencija investitora, racionalnosti njihovih očekivanja ili pretpostavke o savršenosti tržišta. Po uzoru na Evans (2014a) pretpostavimo da ovaj uslov važi za svaku hartiju koja se nalazi u portfoliju aktive i obaveza države prema inostranstvu tj. da važi:

$$1 = E_t[D_{t+1}R_{t+1}^{FA}] \text{ i } 1 = E_t[D_{t+1}R_{t+1}^{FL}] \quad (4.4)$$

Kombinujući budžetsko ograničenje (4.1) sa nearbitražnim uslovima (4.4) moguće je izvesti relaciju sadašnje vrednosti za neto međunarodnu investicionu poziciju. Ako pomnožimo budžetsko ograničenje sa diskontnim faktorom (D) dobija se:

Stohastički diskontni faktor postoji ukoliko su važe zakon jedinstvene cene i uslov odsustva arbitraže. Zakon jedne cene tvrdi da ukoliko dve hartije (portfolija) imaju isti prinos, moraju imati i istu cenu. Ukoliko bi ovaj zakon bio prekršen, to bi kreiralo mogućnost arbitraže, tj. investitor bi mogao da proda skuplju hartiju i kupi jeftiniju koja nosi veći prinos. Odsustvo arbitraže implicira da ukoliko je isplata hartije (portfolija) A jednaka, a nekada i veća od one koju nosi hartija (portfolio) B, tada je i njena cena veća.

Na potpunim tržištima (pretpostavka modela sa reprezentativnim agentima, videti prethodno poglavlje teze) ukoliko su zadovoljeni zakon jedinstvene cene i uslov odsustva arbitraže postoji jedinstveni diskontni faktor $D_{t+1} > 0$, takav da važi (4.2, za detaljne dokaze videti Cochrane, 2000, Poglavlje 4). Druga teorema tvrdi da zakon jedinstvene cene i uslov odsustva arbitraže impliciraju striktno pozitivan diskontni faktor, $D_{t+1} > 0$ za svako R_{t+1} . Ova teorema ukazuje da je moguće koristiti SDF, čak i kada je uslov potpunosti tržišta narušen, ali ne tvrdi da je diskontni faktor jedinstven.

Najznačajnija pretpostavka postojanja SDF je uslov odsustva arbitraže. Pod tim uslovom prinos na bilo koju aktivu i (uključujući i portfolio aktiva) zadovoljava uslov (4.2). Drugim rečima, u odsustvu arbitraže moguće je pokazati da postoji portfolio aktiva koji reflektuje kretanje SDF. Neka je R_{t+1} bruto prinos na aktivu a W vektor pondera, koji pokazuju koliko je sredstava investirano u svaku aktivu. Želimo portfolio $R'_{t+1}W$, takav da važi:

$$E_t[R_{t+1}R'_{t+1}W] = \hat{I}$$

gde je $\hat{I}$ vektor jedinica. Iz ove jednačine vektor optimalnih pondera je moguće izraziti kao:

$$W = E_t[R_{t+1}R'_{t+1}]^{-1}\hat{I}$$

Ukoliko definišemo isplatu ovog portfolija kao $R_{t+1}^* = R'_{t+1}W$, onda prinos bilo kog portfolija mora da zadovolji jednačinu:

$$E_t[R_{t+1}^*R'_{t+1}W]^{-1} = 1$$

Iz ovoga je očigledno da je ponderisani portfolio specijalni slučaj SDF:

$$D_{t+1} = R_{t+1}^* = R_{t+1}$$

$$\begin{aligned}
 FA_{t+1} - FL_{t+1} &= X_{t+1} - M_{t+1} + R_{t+1}^{FA} FA_t - R_{t+1}^{FL} FL_t \\
 NIIP_{t+1} &= X_{t+1} - M_{t+1} + R_{t+1} NIIP_t / D_{t+1} \\
 D_{t+1} NIIP_{t+1} &= D_{t+1}(X_{t+1} - M_{t+1}) + D_{t+1} R_{t+1} NIIP_t
 \end{aligned}$$

Ukoliko uzmemo očekivanja gornjeg izraza i primenimo nearbitražni uslov (4.4) on postaje:

$$\begin{aligned}
 E_t(D_{t+1} NIIP_{t+1}) &= E_t[D_{t+1}(X_{t+1} - M_{t+1})] + E_t[D_{t+1} R_{t+1} NIIP_t] \\
 E_t(D_{t+1} NIIP_{t+1}) &= E_t[D_{t+1}(X_{t+1} - M_{t+1})] + NIIP_t
 \end{aligned}$$

Sređivanjem gornji izraz je moguće zapisati kao:

$$NIIP_t = E_t(D_{t+1} NIIP_{t+1}) - E_t[D_{t+1}(X_{t+1} - M_{t+1})] \quad (4.5)$$

U trenutku $t + 1$ on postaje:

$$E_t(NIIP_{t+1}) = E_t(D_{t+2} NIIP_{t+2}) - E_t[D_{t+2}(X_{t+2} - M_{t+2})]$$

Zamenom gornjeg izraza u (4.4) on postaje:

$$NIIP_t = E_t(D_{t+1} D_{t+2} NIIP_{t+2}) - E_t[D_{t+1} D_{t+2}(X_{t+2} - M_{t+2}) - E_t[D_{t+1}(X_{t+1} - M_{t+1})]] \quad (4.6)$$

Daljim zamenama za periode $t+2, t+3, \dots, t+i$, gde $i \rightarrow \infty$, dobija se NIIP kao funkcija budućih trgovinskih bilansa i racionalnog balona diskontovanih pomoću stohastičkog diskontnog faktora:

$$NIIP_t = -E_t \sum_{i=1}^{\infty} D_{t+1} D_{t+2} \dots D_{t+i} (X_{t+i} - M_{t+i}) + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} D_{t+1} D_{t+2} \dots D_{t+i} NIIP_{t+i} \quad (4.7)$$

$$NIIP_t = E_t \sum_{i=1}^{\infty} \prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} (M_{t+i} - X_{t+i}) + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} NIIP_{t+i} \right) \quad (4.8)$$

Neto međunarodna investiciona pozicija ima dve komponente, fundamentalni deo i deo koji predstavlja balon. Fundamentalni deo (prvi izraz sa desne strane jednačine 4.8) predstavlja sumu budućih trgovinskih bilansa diskontovanu pomoću varijabilnog diskontnog faktora (varijabilnost diskontnog faktora umanjuje efekat reziduala na NIIP i time olakšava identifikaciju balona, videti detaljnije u nastavku). Relacija predviđa da će zemlja koja ima negativnu NIIP (što znači da su njene obaveze prema inostranstvu veće od imovine koju ona poseduje u inostranstvu) u budućnosti morati da ostvaruje suficit u trgovinskoj razmeni ukoliko ne želi da bankrotira. Drugi izraz sa desne strane u relaciji (4.8) predstavlja racionalni balon. Po analogiji sa modelima vrednovanja akcija (videti Gurkaynak, 2008), modeli sa balonima predstavljaju potencijalno objašnjenje za volatilnosti spoljnih pozicija koja ne može biti objašnjena kretanjem fundamenata (u ovom slučaju trgovinskog bilansa i budućih finansijskih uslova). Ukoliko postoji racionalni balon međunarodna investiciona pozicija se pogoršava brže od rasta očekivanog suficita trgovinskog bilansa. Drugačije rečeno, agenti su spremni da finansiraju pogoršanje NIIP, čak i kada je njen dug veći od diskontovane sume budućih trgovinskih suficita i očekivanih prinosa. To je moguće ukoliko investitori očekuju da će cene njihove aktive (vrednost obaveza IIP sa aspekta zemlje dužnika) nastaviti da rastu, što će im omogućiti da je u budućnosti prodaju po većim cenama.⁶ Veličina komponente balona predstavlja percepciju investitora u pogledu rizika da zemlja neće biti u stanju da izmiri obaveze ka kreditorima.

Dakle, međunarodna investiciona pozicija predstavlja očekivanja u pogledu budućeg kretanja trgovinskog deficita, finansijskih uslova izraženih preko stohastičkog diskontnog faktora i veličine balona. Primetimo da je ova relacija tačna tj. ne sadrži aproksimacije. Nju je moguće primeniti u svim zemljama bez obzira na strukturu aktive i obaveza IIP i na način na koji je ta struktura određena. Iz ove relacije je moguće zaključiti da je standardni model (koji koriste npr. Gourinchas i Ray, 2007, Evans, 2014a i 2014b i dr.) zapravo specijalni slučaj modela sa balonom u kome je postavljen uslov transverzal-

⁶ Ukoliko $E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \prod_{j=1}^i D_{t+j} NIIP_{t+j}$ teži 0, ne postoji balon. Ukoliko to nije slučaj $NIIP_t$ će biti (periodično) eksplozivni proces sa autoregresivnim parametrom koji je veći od 1 (makar u pojedinim periodima).

nosti, po kome u dugom roku država mora da otplati sve dugove ka inostranstvu, tj.

$$E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} NIIP_{t+i} \rightarrow 0.$$

4.2.2 Model za ocenjivanje - log-linearizovano rešenje

Izazov u empirijskoj analizi je to što izraz u relaciji (4.8) umesto individualnih očekivanja uvoza, izvoza i trgovinskog bilansa za svako $i > 0$ uključuje očekivanja proizvoda SDF i uvoza, odnosno izvoza. Kako bi se ovaj problem prevazišao, teza koristi linearizovanu aproksimaciju da bi izvela relaciju sadašnje vrednosti koju je moguće koristiti za ocenjivanje (videti Evans, 2014a). Engsted et al, (2012) u kontekstu modela vrednovanja aktive nalaze da je log-linearna aproksimacija veoma precizna čak i u prisustvu velikih eksplozivnih balona. Empirijske studije balona na tržištu akcija koje su sprovedi Wu (1997), Balke i Wohar (2009) i Philips et al. (2011) takođe koriste log-linearnu aproksimaciju. Stoga, bez daljeg teorijskog razmatranja, nastavljamo sa aproksimacijom uz napomenu da bi provera njene preciznosti u kontekstu analize spoljnog prilagođavanja mogla da bude predmet budućeg istraživanja.

Da bi se izvela aproksimacija najpre je potrebno zapisati relaciju (4.8) na sledeći način:

$$NIIP_t = M_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta m_{t+j} + d_{t+j}\right) - X_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta x_{t+j} + d_{t+j}\right) + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} NIIP_{t+i}\right) \quad (4.9)$$

gde d_t predstavlja prirodni logaritam SDF, a Δm i Δx predstavljaju difference logaritama (stope rasta) uvoza i izvoza, respektivno.⁷ Ovaj izraz povezuje NIIP sa tekućim vrednostima uvoza i izvoza i njihovim stopama rasta, a ne sa njihovim nivoima kao što je to bio slučaj u (4.7).

Kako bi se izvela finalna relacija za ocenjivanje potrebno je linearizovati prva dva izraza sa desne strane. Ukoliko je π_t slučajna varijabla sa očekivanom vrednošću $E(\pi_t) = \pi$, onda aproksimacija prvog reda π_{t+j} oko π daje:

⁷Relaciju (4.8) je moguće izvesti iz relacije (4.7) logaritmovanjem i podizanjem na eksponent (dve operacije se međusobno poništavaju). Da bi smo pokazali ekvivalentnost dva izraza podimo od relacije (4.8):

$$\begin{aligned}
 E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta \pi_{t+j}\right) &= E_t \exp(\pi_{t+1}) + E_t \exp(\pi_{t+1} + \pi_{t+2}) + \dots \\
 &= \frac{\beta}{1-\beta} + \beta E_t(\pi_{t+1} - \pi) + \beta^2 E_t(\pi_{t+1} - \pi) + \beta^3 E_t(\pi_{t+2} - \pi) + \dots \\
 &= \frac{\beta}{1-\beta} + \frac{1}{1-\beta} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\pi_{t+i} - \pi)
 \end{aligned} \tag{4.10}$$

gde je $\beta = \exp(\pi)$.

Da bi se primenila ova aproksimacija pretpostavimo po uzoru na Evans (2014a) da su očekivane stope rasta uvoza i izvoza jednake u ravnoteži (razumna pretpostavka za većinu razvijenih zemalja):

$$E(\Delta m_t) = E(\Delta x_t) = k$$

i da je:⁸

$$k + d = \beta < 0, \text{ gde je } E(d_t) = d$$

Pimenom gornje aproksimacije i uslova (videti Dodatak 7.2.1) izraz za NIIP postaje:

$$\begin{aligned}
 NIIP_t &= M_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta m_{t+j} + d_{t+j}\right) - X_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta x_{t+j} + d_{t+j}\right) + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i}\right) NIIP_{t+i} \\
 &= M_t [E_t \exp(\Delta m_{t+1} + d_{t+1}) + E_t \exp(\Delta m_{t+1} + \Delta m_{t+2} + d_{t+1} + d_{t+2}) + \dots] - \\
 &\quad - X_t [E_t \exp(\Delta x_{t+1} + d_{t+1}) + E_t \exp(\Delta x_{t+1} + \Delta x_{t+2} + d_{t+1} + d_{t+2}) + \dots] + \\
 &\quad + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} NIIP_{t+i}\right) \\
 &= M_t \left[E_t \left(\frac{M_{t+1}}{M_t} D_{t+1}\right) + E_t \left(\frac{M_{t+1}}{M_t} \frac{M_{t+2}}{M_{t+1}} D_{t+1} D_{t+2}\right) + \dots\right] - \\
 &\quad - X_t \left[E_t \left(\frac{X_{t+1}}{X_t} D_{t+1}\right) + E_t \left(\frac{X_{t+1}}{X_t} \frac{X_{t+2}}{X_{t+1}} D_{t+1} D_{t+2}\right) + \dots\right] \\
 &\quad + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} NIIP_{t+i}\right) \\
 &= E_t (M_{t+1} D_{t+1}) + E_t (M_{t+2} D_{t+1} D_{t+2}) + \dots \\
 &\quad - E_t (X_{t+1} D_{t+1}) - E_t (X_{t+2} D_{t+1} D_{t+2}) - \dots \\
 &\quad + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} NIIP_{t+i}\right)
 \end{aligned}$$

što predstavlja izraz (4.7).

⁸U ravnotežnom stanju logaritam bezrizične stope zadovoljava uslov $1 = E[\exp(d_t)] \exp(r)$. Iz toga sledi da je uslov iz teksta približno jednak $z = g + d \simeq g - r - \frac{1}{2} \text{var}(d_t)$. Pošto je $z < 0$, izraz važi kada je $\text{var}(d_t) > 2(g - r)$. Evans (2014) na osnovu ocena SDF pokazuje da je u praksi dati uslov lako zadovoljen.

$$\begin{aligned}
 NIIP_t = & \frac{\beta}{1-\beta}(M_t - X_t) + \frac{1}{2(1-\beta)}(M_t + X_t)E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
 & + \frac{1}{1-\beta}(M_t - X_t)E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta \kappa_{t+i} - k) \\
 & + \frac{1}{1-\beta}(M_t - X_t)E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (d_{t+i} - d) \\
 & + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{j=1}^i D_{t+j} NIIP_{t+j} \right)
 \end{aligned} \quad (4.11)$$

gde je $\Delta \kappa_t = \frac{1}{2}(\Delta m_t + \Delta x_t)$. Gornji izraz identifikuje pet faktora koji utiču na kretanje NIIP. Prvi izraz sa desne strane predstavlja uticaj tekućeg trgovinskog deficita na kretanje spoljne pozicije. Preostali faktori predstavljaju uticaje očekivanih budućih kretanja fundamenata. Drugi i treći izraz pokazuju uticaj budućih stopa rasta uvoza i izvoza na nivo NIIP, četvrti izraz pokazuje uticaj očekivanih finansijskih uslova koje reprezentuje SDF (sve varijable su posmatrane u vidu odstupanja od očekivane/prosečne vrednosti). Kao i ranije, poslednji izraz predstavlja uticaj racionalnog balona na NIIP.

Iz gornjeg izraza moguće je eliminisati uticaj tekućeg trgovinskog bilansa, kako bi se NIIP izrazio u funkciji očekivanog kretanja budućih varijabli. Da bi to bilo moguće definišimo NXA_t kao jaz između tekuće vrednosti NIIP i ravnotežne sadašnje vrednosti budućih trgovinski deficita normalizovanih obimom trgovine (zbirom uvoza i izvoza):

$$NXA_t = \frac{NIIP_t}{M_t + X_t} - \frac{\beta}{1-\beta} \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t}$$

Definišimo radi jednostavnosti zapisa trgovinski deficit kao:

$$TD_t = \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t}$$

Ukoliko od NIIP iz izraza (4.11) oduzmemo ravnotežnu sadašnju vrednost budućih trgovinski deficita i taj izraz podelimo sa zbirom uvoza i izvoza on postaje:

$$\begin{aligned}
 \frac{NIIP_t}{M_t + X_t} - \frac{\beta}{1 - \beta} \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t} = & -\frac{\beta}{1 - \beta} \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t} + \frac{\beta}{1 - \beta} \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t} + \\
 & + \frac{1}{2(1 - \beta)} \frac{M_t + X_t}{M_t + X_t} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
 & + \frac{1}{1 - \beta} \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta \kappa_{t+i} - k) \\
 & + \frac{1}{1 - \beta} \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (d_{t+i} - d) \\
 & + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \frac{NIIP_{t+i}}{M_t + X_t} \right)
 \end{aligned}$$

S obzirom da je $NXA_t = \frac{NIIP_t}{M_t + X_t} - \frac{\beta}{1 - \beta} \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t}$ gornji izraz je uz smenu $TD_t = \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t}$ moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 NXA_t = & \frac{1}{2(1 - \beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
 & + \frac{1}{1 - \beta} TD_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta \kappa_{t+i} - k) \\
 & + \frac{1}{1 - \beta} TD_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (d_{t+i} - d) \\
 & + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \frac{NIIP_{t+i}}{M_t + X_t} \right)
 \end{aligned}$$

ili

$$\begin{aligned}
 NXA_t = & -\frac{1}{2(1 - \beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta x_{t+i} - \Delta m_{t+i}) \\
 & + \frac{1}{1 - \beta} TD_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta \kappa_{t+i} - k) \\
 & + \frac{1}{1 - \beta} TD_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (d_{t+i} - d) \\
 & + b_t
 \end{aligned} \tag{4.12}$$

Oscilacije NXA su u potpunosti reflektovane u promenama NIIP, pa je jednačina (4.12) osnov empirijske analize u nastavku ovog dela teze. Ona pruža vezu između

spoljne pozicije zemlje i očekivanja u pogledu budućeg rasta uvoza, izvoza, diskontnog faktora i racionalnog balona.

Prvi izraz sa desne strane jednačine (4.12) pokazuje uticaj očekivanog neto izvoza na kretanje spoljne pozicije zemlje. Ukoliko je očekivani rast izvoza veći od očekivanog rasta uvoza, zemlja danas može da pogorša svoju spoljnu poziciju, bilo kroz smanjenje aktive (npr. deviznih rezervi) ili kroz povećanje obaveza (npr. duga država ili privatnog sektora), jer će budući priliv po osnovu povećanja neto izvoza omogućiti vraćanje kumuliranog stoka stranog kapitala. Ukoliko se, sa druge strane, očekuje povećanje uvoza koje je veće od rasta izvoza, zemlja mora da popravi svoju spoljnu poziciju. To je moguće učiniti kroz povećanje inostrane aktive (npr. kumuliranje rezervi ili drugih tipova investicija i kredita odobrenih inostranstvu) ili kroz smanjenje obaveza u međunarodnoj investicionoj poziciji.

Drugi izraz sa desne strane jednačine (4.12) predstavlja uticaj rasta trgovinske otvorenosti na NXA. S obzirom da je parametar uz relaciju sadašnje vrednosti trgovinske otvorenosti varijabilan i zavisi od trgovinskog bilansa, postoje četiri različita uticaja ovog faktora na spoljnu poziciju. Oni zavise od toga da li zemlja ostvaruje trgovinski deficit ili suficit i da li se očekuje rast (nadprosečni) ili pad otvorenosti. Razmotrimo moguće slučajeve:

1) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski deficit ($TD_t > 0$), a očekuje se nadprosečni rast otvorenosti (pozitivan izraz sadašnje vrednosti) ona mora da popravi trenutnu spoljnu poziciju. Alternativno, to znači da ukoliko se očekuje rast otvorenosti u zemlji sa deficitom u trgovinskoj razmeni to vodi padu vrednosti njenih obaveza (rastu prinosa, jer investitori percipiraju da će teže naplatiti svoja potraživanja).

2) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski deficit ($TD_t > 0$), a očekuje se pad otvorenosti, tj. smanjenje deficita u budućnosti (negativan izraz sadašnje vrednosti) ona može da pogorša trenutnu spoljnu poziciju. Alternativno, to znači da ukoliko se očekuje pad otvorenosti u zemlji sa deficitom u trgovinskoj razmeni to vodi rastu vrednosti njenih obaveza i smanjenju prinosa, jer investitori percipiraju da će lakše naplatiti svoja potraživanja.

3) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski suficit ($TD_t < 0$), a očekuje se nadprosečan rast otvorenosti, tj. povećanje suficita u budućnosti (pozitivan izraz sadašnje vrednosti)

ona može da pogorša trenutnu spoljnu poziciju. Rast otvorenosti u zemlji sa suficitom u trgovinskoj razmeni omogućava smanjenje vrednosti njene aktive (npr. manju akumulaciju deviznih rezervi) i/ili vodi rastu vrednosti stranih obaveza (jer investitori percipiraju da će lakše naplatiti svoja potraživanja).

4) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski suficit ($TD_t < 0$), a očekuje se pad otvorenosti, tj. smanjenje suficita u budućnosti (negativan izraz sadašnje vrednosti) ona mora da poboljša trenutnu spoljnu poziciju. To je moguće učiniti bilo preko rasta vrednosti njene inostrane aktive bilo preko smanjenja vrednosti inostranih obaveza (ponovo je moguće i da investitori percipiraju rast rizika, što vodi padu vrednosti inostranih obaveza).

Dok mehanizam kretanja spoljne pozicije koji je obuhvaćen preko prva dva izraza odgovara od ranije poznatom trgovinskom kanalu prilagođavanja, treći izraz sa desne strane jednačine (4.12) uvodi i kanal efekata valuacije. Kao i u slučaju otvorenosti, uticaj budućih finansijskih uslova je takođe funkcija tekuće pozicije trgovinskog bilansa zemlje:

1) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski deficit ($TD_t > 0$), a očekuje se nadprosečni rast stohastičkog diskontnog faktora, pada vrednost njenih obaveza jer investitori sada u većoj meri pridaju značaj budućim deficitima i percipiraju veći rizik ulaganja, što zahteva popravljjanje spoljne pozicije.

2) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski deficit ($TD_t > 0$), a očekuje se pad stohastičkog diskontnog faktora, ona može da pogorša trenutnu spoljnu poziciju jer se manji ponder daje budućim trgovinskim kretanjima.

3) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski suficit ($TD_t < 0$), a očekuje se nadprosečni rast stohastičkog diskontnog faktora, tj. pad kamatnih stopa u budućnosti (pozitivan izraz sadašnje vrednosti), ona može da pogorša trenutnu spoljnu poziciju. Povoljniji finansijski uslovi omogućavaju zemlji da u manjoj meri akumulira inostranu aktivu i/ili da poveća vrednosti stranih obaveza (npr. kumuliranjem dugova).

4) Ukoliko zemlja danas ima trgovinski suficit ($TD_t < 0$), a očekuje se pad stohastičkog diskontnog faktora, tj. rast kamatnih stopa u budućnosti (negativan izraz sadašnje vrednosti), ona mora da poboljša trenutnu spoljnu poziciju, kroz kumuliranje inostrane aktive i/ili preko smanjenja vrednosti inostranih obaveza.

Prva tri izraza zajedno čine uticaj fundamenata na kretanje spoljne pozicije zemlje. Četvrti izraz sa desne strane jednačine (4.12) obuhvata uticaj balona. Ukoliko je $b_t > 0$ postoji pozitivni balon, što za zemlju sa negativnom spoljnom pozicijom implicira da je vrednost njenih obaveza prema inostranstvu podcenjena u odnosu na fundamentalnu. Ukoliko je $b_t < 0$ postoji negativni balon u NIIP, odnosno strani investitori drže akcije, obveznice i ostalu aktivu (kredite) u čijim cenama postoje baloni. U tom smislu identifikovana komponenta balona predstavlja indikator verovatnoće zaokreta u kretanju spoljne pozicije zemlje. Kako prema teoriji balon raste po stopi od $1 + r_t$ (videti Gurkaynak, 2008), on direktno zavisi od SDF ($\frac{1}{1 + r_t}$). Sa druge strane pad SDF, koincidira sa rastom prinosa na različitim oblicima aktive u zemlji. Kako ove hartije kupuju strani investitori to povećava prilive kapitala i pogoršava spoljnu poziciju zemlje. Ukoliko dođe do rasta SDF tj. pada prinosa različitih oblika aktive, balon se prazni i to rezultira samnjnim prilivom, a često i značajnim odlivima kapitala. Iz jednačine (4.12) postaje jasno i zašto je važno uvesti varijabilan SDF. Ukoliko bi on bio konstantan rezidual koji pokazuje uticaj balona na vrednost spoljne pozicije bi bio veći, jer bi obuhvatao i deo uticaja na NIIP koji proizilaze iz promena finansijskih uslova.

4.2.3 Stohastički diskontni faktor zasnovan na navikama - model sa kontracikličnom premijom rizika i varijabilnom kamatnom stopom

Osnovni intertemporalni model (videti prethodno poglavlje) pretpostavljao je da se na finansijskom tržištu trguje bezrizičnim obveznicama koje nose konstantan prinos. U prethodnom poglavlju je pokazano da modifikacija osnovnog modela koja uvažava varijabilnost kamatnih stopa značajno poboljšava performanse modela i to naročito u poslednjim godinama analize. Međutim, i ovaj model predstavlja značajno pojednostavljenje, naročito kada se posmatra održivost spoljnih pozicija, s obzirom da NIIP čini širok spektar finansijskih instrumenata. Upravo očekivni budući prinosi na aktivni i obavezama međunarodne investicione pozicije zemlje utiču na njeno kretanje. Međutim, uključivanje u analizu prinosa koji se ostvaruju na različitim pozicijama NIIP zahteva projekciju ne samo budućih prinosa, već i buduće kompozicije portfolija međunarodne aktive i obaveza zemlje. Kako bi izbegao ove komplikovane kalkulacije, teza sledi pristup iz rada Evans (2014a) koji koristi nearbitražni uslov što mu omogućava da preko

svetskog SDF identifikuje uticaj budućih prinosa na kretanje NIIP. Ipak, pomenuti rad ne nalazi prediktivnu moć svetskog SDF za kretanje NIIP (osim u SAD). Nalaz ovog rada nije ne očekivan, s obzirom da male zemlje teško mogu da utiču veličinom svoje spoljne pozicije na visinu svetskog SDF, jer premija rizika može imati značajnu ulogu u određivanju kretanja spoljnih pozicija. Zbog toga, kao i zbog mogućih grešaka u podacima o prinosima na strani aktive i obaveza IIP (videti diskusiju u Gourinchas i Ray, 2014) ovaj deo teze generiše varijabilni SDF pomoću modela koji su formulisali Campbell i Cochrane (1999). Ključ za generisanje varijabilnog SDF je kontraciklična premija rizika, čije kretanje određuju šokovi u potrošnji. Ukoliko bi SDF bio fiksna, komponenta koja pokazuje uticaj balona na vrednost spoljne pozicije bi bila veća, jer bi obuhvatala deo uticaja na NIIP koje proizilaze iz promena SDF.

Dodajući eksterne navike u potrošnji (nivo navika ne zavisi od potrošnje pojedinca već od agregatne potrošnje) model Campbell i Cochrane (1999) je u stanju da generiše kontracikličnu premiju rizika i varijabilni diskontni faktor. Ključ za varijabilnost SDF je varirajući nivo navika koji se uključuje u funkciju korisnosti reprezentativnog agenta sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku:

$$U_t = E_t \sum_{i=1}^{\infty} \rho^i \frac{(C_{t+i} - H_{t+i})^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma}$$

gde H predstavlja nivo navika u potrošnji C , $\rho > 0$ je subjektivni diskontni faktor (parametar vremenske preferencije), a $\gamma > 0$ predstavlja zakrivljenost funkcije korisnosti (koeficijent relativne averzije ka riziku). Uticaj navika je najlakše objasniti preko *racija suficita (viška) potrošnje*:

$$S_t = \frac{C_t - H_t}{C_t}$$

Racio suficita potrošnje pokazuje procentualni iznos za koji potrošnja prevazilazi nivo navika. Slučaj u kome je $S = 0$, odgovara situaciji u kojoj je nivo potrošnje jednak nivou navika. Kako potrošnja raste u odnosu na nivo navika racio se približava 1.

Funkciju korisnosti je moguće izraziti preko racija suficita potrošnje kao:

$$U_t = E_t \sum_{i=1}^{\infty} \rho^i \frac{(C_{t+i} S_{t+i})^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma}$$

jer je $C_t S_t = C_t - H_t$.

Ako se pretpostavi da je nivo navika konstantan, koeficijent lokalne averzije ka riziku η može se zapisati kao:

$$\eta_t = -\frac{U_t'' C_t}{U_t'} = -\frac{-\gamma(C_t S_t)^{-\gamma-1} C_t}{(C_t S_t)^{-\gamma}} = \frac{\gamma}{S_t}$$

što ukazuje da averzija prema riziku raste kako se potrošnja približava nivou navika (S_t se smanjuje u gornjoj jednačini). Dakle, kako potrošnja opada ka nivou navika tokom pada ekonomskog ciklusa, riziko-averzija raste, pa rastu i očekivani prinosi na rizičnu aktivu (dok padaju njene cene).

Pretpostavka modela je da je potrošnja egzogeno određena i sledi slučajni hod:

$$\Delta c_{t+1} = g + v_{t+1}; v_{t+1} \sim N(0, \sigma^2)$$

gde je $c_t = \ln C_t$, g je prosečna stopa rasta potrošnje, a v_{t+1} je i.i.d. šok. Pri generisanju SDF korišćeni su stvarni podaci za potrošnju.

Da bi smo odredili kako navike reaguju na potrošnju potrebno je definisati proces za racio viška potrošnje, $\ln S_t = s_t$ ⁹:

$$s_{t+1} = (1 - \phi)\bar{s} + \phi s_t + \lambda(s_t)(c_{t+1} - c_t - g)$$

ili

$$s_{t+1} = (1 - \phi)\bar{s} + \phi s_t + \lambda(s_t)(\Delta c_{t+1} - E_t \Delta c_{t+1}) \quad (4.13)$$

gde je $\bar{s}$ srednja vrednost s_t , ϕ predstavlja perzistentnost s_t (koeficijent autokorelacije), $\lambda(s_t)$ je funkcija osetljivosti koja određuje kako s_{t+1} , a time i h_{t+1} , reaguje na promene tekuće potrošnje i ključna je za generisanje varijabilne premije rizika. Proces za s_t je heteroskedastičan i perfektno uslovno korelisan sa šokovima u rastu potrošnje.

Funkcija osetljivosti $\lambda(s_t)$ određuje dinamiku racija viška potrošnje tj. kako nivo navika reaguje na promene u potrošnji. Navike ne smeju da ostanu fiksne, jer bi dovoljno niska stopa rasta potrošnje vodila njenom padu ispod nivoa navika (u tom slučaju

⁹Kako bi bilo moguće generisati kontracikličnu premiju rizika neophodna je pretpostavka je da se navike nelinearno prilagođavaju potrošnji. Ukoliko to ne bi bio slučaj funkcija korisnosti bi mogla da postane negativna ili nedefinisana.

funkcija korisnosti ne bi bila definisana). Sa druge strane, nivo navika ne sme da se pomera za isti iznos kao potrošnja, jer bi u tom slučaju izostale varijacije u premiji rizika. Iz ove analize proizilazi da je $\lambda(s)$ negativna funkcija viška potrošnje s . Imajući to u vidu funkcija osetljivosti je specificirana tako da je bezrizična kamatna stopa r_t^f linearna po s_t , a h_t je deterministička funkcija prethodne potrošnje. To implicira sledeću formu:

$$\begin{aligned}\lambda(s_t) &= \frac{1}{\bar{S}} \sqrt{1 - 2(s_t - \bar{s})} - 1, \text{ za } s_t < s_{\max} \\ \lambda(s_t) &= 0, \text{ kada je } s_t > s_{\max}\end{aligned}$$

Kako bi izraz pod korenom u jednačini za $\lambda(s_t)$ uvek bio pozitivan (a SDF definisan) $\lambda(s_t) = \frac{1}{\bar{S}} \sqrt{1 - 2(s_t - \bar{s})} - 1 = 0$ kada je $s_t > s_{\max}$, $s_{\max}$ je (s_t iz izraza za $\lambda(s_t) = 0$) :

$$s_{\max} = \bar{s} + \frac{1}{2}(1 - \bar{S})^2$$

U diskretnoj analizi je moguće da dovoljno niska realizacija rasta potrošnje pomeri s u negativni region. U takvoj situaciji $\lambda(s_t) = 0$, što je maksimalna vrednost ove funkcije.

Permanentni nivo racija viška potrošnje je:

$$\bar{S} = \sigma_v \sqrt{\frac{\gamma}{1 - \phi - B/\gamma}}$$

gde je $B = \frac{1}{2} \{ \gamma(1 - \phi) - \gamma^2 \sigma^2 + 2r_0^f - [(\gamma(1 - \phi) - \gamma^2 \sigma^2 + 2r_0^f)^2 - 8\gamma(1 - \phi)r_0^f]^{\frac{1}{2}} \}$ (videti Campbell i Cochrane, 1999 ili Verdelhan, 2010), parametar preferencija koji određuje ponašanje bezrizične kamatne stope. Ukoliko je $B = 0$ kamatna stopa u modelu je konstantna.

Sada je moguće izvesti Ojlerovu jednačinu.

$$E_t U'(C_t) = E_t (1 + r_{t+1}^f) \rho U'(C_{t+1})$$

$$\begin{aligned}E_t \left(\frac{1}{1 + r_{t+1}^f} \right) &= \rho E_t \left(\frac{C_{t+1} S_{t+1}}{C_t S_t} \right)^{-\gamma} \\ E_t D_{t+1} &= \rho E_t \left(\frac{C_{t+1} S_{t+1}}{C_t S_t} \right)^{-\gamma}\end{aligned}$$

Kako je $s_{t+1} = (1 - \phi)\bar{s} + \phi s_t + \lambda(s_t)(c_{t+1} - c_t - g)$, a $E_t D_{s+1} = \rho E_t \left(\frac{C_{s+1} S_{s+1}}{C_s S_s} \right)^{-\gamma}$ SDF je moguće zapisati kao:

$$\begin{aligned}
 E_t D_{t+1} &= \rho E_t e^{-\gamma(\ln S_{t+1} - \ln S_t + \ln C_{t+1} - \ln C_t)} \\
 &= \rho E_t e^{-\gamma(s_{t+1} - s_t + c_{t+1} - c_t)} \\
 &= \rho E_t e^{-\gamma(s_{t+1} - s_t + \Delta c_{t+1})} \\
 &= \rho E_t e^{-\gamma((1-\phi)\bar{s} + \phi s_t + \lambda(s_t)(c_{t+1} - c_t - g) - s_t + \Delta c_{t+1})} \\
 &= \rho E_t e^{-\gamma((1-\phi)\bar{s} + \phi s_t + \lambda(s_t)(\Delta c_{t+1} - g) - s_t + \Delta c_{t+1} - g + g)} \\
 &= \rho E_t e^{-\gamma((\phi-1)(s_t - \bar{s}) + \lambda(s_t)(v_{t+1}) + v_{t+1} + g)} \\
 &= \rho E_t e^{-\gamma((\phi-1)(s_t - \bar{s}) + (\lambda(s_t) + 1)v_{t+1} + g)}
 \end{aligned}$$

Na kraju SDF postaje:

$$E_t D_{t+1} = \rho E_t e^{-\gamma((\phi-1)(s_t - \bar{s}) + (\lambda(s_t) + 1)v_{t+1} + g)} \quad (4.14)$$

Bezrizična kamatna stopa je jednaka recipročnoj vrednosti stohastičkog diskontnog faktora:

$$1 + r_t = \frac{1}{E_t D_{t+1}} \quad (4.15)$$

Iz jednačine za SDF (4.14) i pretpostavke lognormalnosti šokova potrošnje ($v \sim N(0, \sigma^2)$), logaritam izraza (4.15), odnosno kamatna stopa je jednaka:

$$\begin{aligned}
 r_t &= -\log E_t(D_{t+1}) = -E_t d_{t+1} - \frac{1}{2} \text{var}_t(d_{t+1}) \\
 &= -E_t(\ln(\rho) - \gamma(\phi - 1)(s_t - \bar{s}) - \gamma(\lambda(s_t) + 1)v_{t+1} - \gamma g) - \\
 &\quad - \frac{1}{2} \text{var}_t(\ln(\rho) - \gamma(\phi - 1)(s_t - \bar{s}) - \gamma(\lambda(s_t) + 1)v_{t+1} - \gamma g)
 \end{aligned}$$

odnosno:

$$r_t = -\ln(\rho) + \gamma g - \gamma(1 - \phi)(s_t - \bar{s}) - \frac{\gamma^2 \sigma^2}{2} [1 + \lambda(s_t)]^2 \quad (4.16)$$

Kako su ρ, γ i g konstante, prema jednačini (4.16) kretanje kamatne stope, a time i SDF zavisi od dinamike racija viška potrošnje ($s_t - \bar{s}$) i funkcije osetljivosti $\lambda(s_t)$. Treći izraz u relaciji (4.16), $s_t - \bar{s}$, reflektuje intertemporalnu supstituciju. Kada je racio viška potrošnje, s_t (odnosno potrošnja, jer je $S_t = \frac{C_t - H_t}{C_t}$), nizak (manji od proseka, $\bar{s}$) tada je marginalna korisnost potrošnje visoka, a kamatna stopa se kreće proporcionalno sa raciom viška potrošnje. Ukoliko u toj situaciji potrošači žele da povećaju potrošnju (racio viška potrošnje, s_t), oni se u većoj meri zadužuju, što utiče na rast ravnotežne kamatne stope (pad SDF). Pad racija viška potrošnje smanjuje kamatnu stopu (povećava SDF), što može biti posledica kontraciklične monetarne politike. Sa druge strane, kada je racio viška potrošnje visok ($s_t > \bar{s}$), marginalna korisnost potrošnje je niska, pa rast s_t utiče na povećanje štednje i pad kamatnih stopa (rast SDF). Ukoliko kreatori ekonomske politike žele da ublaže rast potrošnje, oni povećavaju kamatne stope (smanjuju SDF), što obara s_t . Poslednji izraz sa desne strane predstavlja uticaj štednje iz predostrožnosti na kamatne stope. Njegov sastavni deo je funkcija osetljivosti $\lambda(s_t)$, koja je negativna funkcija racija viška potrošnje. To znači da kada se povećava neizvesnost (opada racio viška potrošnje) $\lambda(s_t)$ raste, jer potrošači žele da povećaju štednju iz predostrožnosti, što obara kamatne stope (povećava SDF). Na taj način efekat štednje iz predostrožnosti delimično poništava uticaj intertemporalne supstitucije.

U praksi SDF se dobija u dva koraka, najpre simuliranjem podataka o raciju viška potrošnje, s_t , a zatim njihovom zamenom u jednačini (4.14, videti Wachter, 2006).

4.3 Ekonometrijska metodologija

4.3.1 Zapis u formi modela prostora i stanja

Kao i u prethodnom delu teze, model prostora i stanja pruža metodološki okvir za modeliranje očekivanja kao latentnih faktora. Pomoću Kalman filtera moguće je izvesti neopservabilnu seriju balona i serije očekivanja fundamenata. Dok je u prethodnom poglavlju ekvivalentnim postupkom primenom VAR modela bilo moguće dobiti identične rezultate, to sada nije slučaj jer komponenta balona nije opservabilna.

Polazeći od jednačine za NXA izvode se ostale jednačine modela. NXA je kao funkciju očekivanja fundamenata moguće zapisati:

$$\begin{aligned}
 NXA_t = & \frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \Delta m_{t+i} - \frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \Delta x_{t+i} \\
 & + \frac{1}{1-\beta} T D_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta \kappa_{t+i} - k) + \frac{1}{1-\beta} T D_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (d_{t+i} - d) \\
 & + b_t
 \end{aligned} \tag{4.17}$$

Prema gornjoj jednačini tekući račun zavisi od očekivanog rasta uvoza, izvoza, trgovine, diskontnog faktora i kretanja racionalnog balona. Po uzoru na literaturu koja se bavi balonima (videti Gurkaynak, 2008) rad pretpostavlja vezu između uslova transversalnosti i postojanja balona u spoljnoj poziciji zemlje. Prema tome zakon kretanja balona tvrdi da očekivana vrednost balona raste po stopi $1 + r_t$. Stopa rasta balona je u ovom slučaju varijabilna (generisana pomoću modela predstavljenog u prethodnom odeljku):

$$b_{t+1} = (1 + r_{t+1})b_t + \varepsilon_{t+1}^b = \frac{1}{D_{t+1}}b_t + \varepsilon_{t+1}^b \tag{4.18}$$

Očekivanja u relaciji (4.17) nisu direktno opservabilna. Zbog toga ih pomoću jedinačina stanja modeliramo kao latentne faktore. Ukoliko očekivanu promenu uvoza u periodu $t + 1$ obeležimo kao $E[\Delta m_{t+1}] = \mu_t$, očekivanu promenu izvoza kao $E[\Delta x_{t+1}] = \chi_t$, očekivanja trgovinske razmene kao $E[\Delta \kappa_{t+1} - k] = \kappa_t$, a očekivani diskontni faktor kao $E[d_{t+1} - d] = \delta_t$, realizovana vrednost ovih varijabli je zbir očekivane vrednosti i realizovanog nepredvidivog šoka:

$$\Delta m_{t+1} = \mu_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta m}$$

$$\Delta x_{t+1} = \chi_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta x}$$

$$\Delta \kappa_{t+1} - k = \kappa_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta \kappa}$$

$$d_{t+1} - d = \delta_t + \varepsilon_{t+1}^d$$

Realizovni šokovi, $\varepsilon^{\Delta m}$, $\varepsilon^{\Delta x}$, $\varepsilon^{\Delta k}$ i ε^d su identično i nezavisno raspoređeni. Pretpostavimo dalje da predvidiva komponenta svake od varijabli sledi $AR(2)$ proces. Tada se očekivana vrednost može zapisati kao:

$$\mu_t = \phi_{1\mu}\mu_{t-1} + \phi_{2\mu}\mu_{t-2} + \varepsilon_t^\mu$$

$$\chi_t = \phi_{1\chi}\chi_{t-1} + \phi_{2\chi}\chi_{t-2} + \varepsilon_t^\chi$$

$$\kappa_t = \phi_{1\kappa}\kappa_{t-1} + \phi_{2\kappa}\kappa_{t-2} + \varepsilon_t^\kappa$$

$$\delta_t = \phi_{1\delta}\delta_{t-1} + \phi_{2\delta}\delta_{t-2} + \varepsilon_t^\delta$$

Dok balon sledi sledeći proces:

$$b_t = \phi_{1b}b_{t-1} + \varepsilon_t^b$$

gde $\varepsilon_t^\mu, \varepsilon_t^\chi, \varepsilon_t^\kappa, \varepsilon_t^\delta$ i ε_t^b predstavljaju šokove u očekivanjima, a parametri ϕ_{ij} određuju dinamiku predvidive komponente. Šokovi u očekivanjima (šokovi iz jednačina stanja) i realizovani šokovi (šokovi iz signalnih jednačina) su serijski nekorelisani, ali mogu biti međusobno korelisani. Po uzoru na rad Wu (1997) komponenta balona sledi $AR(1)$ proces. U literaturi je po uzoru na rad Evans (1991) prisutan i proces po kome postoje dva režima u kojima parametri ϕ_b uzimaju različite vrednosti.¹⁰ Nažalost zbog dužine uzorka, koja je limitirana usled dostupnosti podataka o tržišnoj vrednosti bruto IIP ovakva analiza nije moguća. Oba pristupa u empirijskoj analizi imaju nedostatak koji proizilazi iz pristrasnosti ocena u situaciji kada je serija NXA eksplozivna. Naime, ukoliko je serija NXA eksplozivna njen najveći koren će biti izvan jediničnog kruga. Međutim, to ne mora biti slučaj i sa ocenom AR parametra, jer je u konačnim uzorcima ocena autoregresivnog parametra visoko perzistentne varijable pristrasna naniže (Engsted et al, 2012). Stoga, kada se ocenjuje ovaj AR model u konačnom uzorku, ocenjeni parametar $\hat{\phi}_{1b}$ može biti i manji od 1, iako je njegova stvarna vrednost veća od 1. Takođe,

¹⁰ Moguće je pretpostaviti da balon sledi slučajni hod sa odsečkom kao u radu Lansing (2010, EJ).

moгуće je i da je NXA samo u pojedinim periodima bila eksplozivna. Čak ni tada ona neće sadržati jedinični koren ukoliko su njene komponente kointegrirane (videti diskusiju u Engsted, 2006 i Engsted i Nielsen, 2012), a modeli sa konstantnim diskontnim faktorom neće biti u stanju da detektuju promene u dinamici kretanja balona. Kako bi rešio ovaj problem rad pretpostavlja da ocenjeni varijabilni diskontni faktor određuje dinamiku balona:

$$\phi_{1bt} = 1 + r_t = \frac{1}{D_t}$$

Balon raste kada je $D_t < 1$ i prazni se u slučaju kada je $D_t > 1$. Iako SDF određuje dinamiku balona, njegov doprinos kretanju spoljne pozicije zavisi od sposobnosti fundamentalnata da objasne njeno kretanje.

U modelu je neophodno izvesti očekivanja iz opservabilnih varijabli tj. u odnosu na raspoloživi informacioni set H_t . Svaki od gornjih izraza je moguće zapisati kao:

$$Z_{t+1}^n = A_n Z_t^n + u_t^n \text{ gde je } n = \mu_t, \chi_t, \kappa_t, \delta_t$$

i očekivana vrednost varijable Z nakon i perioda je:

$$E_t(Z_{t+i}^n | H_t) = A_n^i Z_t^n$$

Na serije ovako izvedenih očekivanja agenata potrebno je postaviti restrikcije koje slede iz relacije (4.17) kako bi se identifikovali relativni doprinosi ključnih determinanti. Prvi izraz sa desne strane jednačine (4.17), doprinos očekivanog kretanja uvoza kretanju spoljne pozicije na osnovu serija očekivanja postaje:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \Delta m_{t+i} &= \frac{1}{2(1-\beta)} \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i h' A_{\mu}^{i-1} Z_t^{\mu} = \\ &= \frac{1}{2(1-\beta)} (\beta h' Z_t^{\mu} + \beta^2 h' A_{\mu} Z_t^{\mu} + \dots) \\ &= \frac{1}{2(1-\beta)} \beta h' (1 + \beta A_{\mu} + \dots) Z_t^{\mu} = \\ &= \frac{1}{2(1-\beta)} \beta h' (1 - \beta A_{\mu})^{-1} Z_t^{\mu} \end{aligned}$$

gde je h vektor selekcije $[1 \ 0]'$. Gornji izraz je u matričnom zapisu:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \Delta m_{t+i} &= \frac{1}{2(1-\beta)} \beta h' (1 - \beta A_{\mu})^{-1} Z_t^{\mu} = \\
 &= \frac{\beta}{2(1-\beta)} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1\mu} & \phi_{2\mu} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} \begin{bmatrix} \mu_t \\ \mu_{t-1} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Ponderi uz serije očekivanja mogu se zapisati kao (prvi deo sa desne strane gornjeg izraza):

$$\begin{aligned}
 \frac{\beta}{2(1-\beta)} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1\mu} & \phi_{2\mu} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix} \\
 \frac{\beta}{2(1-\beta)} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 - \beta\phi_{1\mu} & -\beta\phi_{2\mu} \\ -\beta & 1 \end{bmatrix}^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \frac{\beta}{2(1-\beta)} & 0 \end{bmatrix} \frac{1}{1 - \beta\phi_{1\mu} - \beta^2\phi_{2\mu}} \begin{bmatrix} 1 & \beta\phi_{2\mu} \\ \beta & 1 - \beta\phi_{1\mu} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \frac{\beta}{2(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\mu} - \beta^2\phi_{2\mu})} & \frac{\beta^2\phi_{2\mu}}{2(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\mu} - \beta^2\phi_{2\mu})} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Dakle, polinomi B_{11} i B_{12} pokazuju uticaj fundamenata (u ovom slučaju očekivanog rasta uvoza) na kretanje neto međunarodne investicione pozicije. Njihove vrednosti zavise od vrednosti diskontnog faktora β i od autoregresivnih parametara $\phi_{i\mu}$. Što je viši diskontni faktor i što je veća vrednost autoregresivnog parametra veći je i uticaj polinoma B na tekući račun. Ukoliko se pretpostavi da očekivanja slede $AR(1)$ proces izraz se pojednostavljuje, $B_{12} = 0$, a B_{11} postaje:

$$B_{11} = \frac{\beta}{2(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\mu})}$$

Drugi izraz sa desne strane relacije (4.17), doprinos očekivanig rasta izvoza, postaje:

$$\begin{aligned}
 -\frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \Delta x_{t+i} &= -\frac{1}{2(1-\beta)} \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i h' A_{\chi}^{i-1} Z_t^{\chi} = \\
 &= -\frac{1}{2(1-\beta)} (\beta h' Z_t^{\chi} + \beta^2 h' A_{\chi} Z_t^{\chi} + \dots) \\
 &= -\frac{1}{2(1-\beta)} \beta h' (1 + \beta A_{\chi} + \dots) Z_t^{\chi} = \\
 &= -\frac{1}{2(1-\beta)} \beta h' (1 - \beta A_{\chi})^{-1} Z_t^{\chi}
 \end{aligned}$$

Gornji izraz je u matričnom zapisu:

$$\begin{aligned}
 -\frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \Delta x_{t+i} &= -\frac{1}{2(1-\beta)} \beta h' (1 - \beta A_{\chi})^{-1} Z_t^{\chi} \\
 &= -\frac{\beta}{2(1-\beta)} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1\chi} & \phi_{2\chi} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} \begin{bmatrix} \chi_t \\ \chi_{t-1} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Ponderi uz serije očekivanja mogu se zapisati kao (prvi deo izraza sa desne strane):

$$\begin{aligned}
 -\frac{\beta}{2(1-\beta)} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1\chi} & \phi_{2\chi} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} \\
 -\frac{\beta}{2(1-\beta)} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 - \beta\phi_{1\chi} & -\beta\phi_{2\chi} \\ -\beta & 1 \end{bmatrix}^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} \\
 -\left[\frac{\beta}{2(1-\beta)} \quad 0 \right] \frac{1}{1 - \beta\phi_{1\chi} - \beta^2\phi_{2\chi}} \begin{bmatrix} 1 & \beta\phi_{2\chi} \\ \beta & 1 - \beta\phi_{1\chi} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} \\
 \left[-\frac{\beta}{2(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\chi} - \beta^2\phi_{2\chi})} \quad -\frac{\beta^2\phi_{2\chi}}{2(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\chi} - \beta^2\phi_{2\chi})} \right] &= \begin{bmatrix} B_{21} & B_{22} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Polinomi B_{21} i B_{12} pokazuju uticaj fundamenata (u ovom slučaju očekivanog rasta izvoza) na kretanje neto međunarodne investicione pozicije. Ukoliko se pretpostavi da očekivanja slede $AR(1)$ proces izraz se pojednostavljuje, tj. $B_{22} = 0$, a B_{21} postaje:

$$B_{21} = -\frac{\beta}{2(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\chi})}$$

Treći izraz sa desne strane jednačine (4.17), koji pokazuje doprinos rasta trgovinske otvorenosti međunarodnoj investicionoj poziciji, postaje:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{1-\beta}TD_tE_t\sum_{i=1}^{\infty}\beta^i(\Delta\kappa_{t+i}-k) &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\sum_{i=1}^{\infty}\beta^ih'A_{\kappa}^{i-1}Z_t^{\kappa}= \\
 &= \frac{1}{1-\beta}TD_t(\beta h'Z_t^{\kappa}+\beta^2h'A_{\kappa}Z_t^{\kappa}+\dots) \\
 &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\beta h'(1+\beta A_{\kappa}+\dots)Z_t^{\kappa}= \\
 &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\beta h'(1-\beta A_{\kappa})^{-1}Z_t^{\kappa}
 \end{aligned}$$

Gornji izraz je u matricnom zapisu:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{1-\beta}TD_tE_t\sum_{i=1}^{\infty}\beta^i(\Delta\kappa_{t+i}-k) &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\beta h'(1-\beta A_{\kappa})^{-1}Z_t^{\kappa} \\
 &= \frac{TD_t\beta}{1-\beta}\begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}\left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}-\beta\begin{bmatrix} \phi_{1\kappa} & \phi_{2\kappa} \\ 1 & 0 \end{bmatrix}\right]^{-1}\begin{bmatrix} \kappa_t \\ \kappa_{t-1} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Ponderi uz serije očekivanja mogu se zapisati kao (prvi deo izraza sa desne strane):

$$\begin{aligned}
 \frac{TD_t\beta}{1-\beta}\begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}\left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}-\beta\begin{bmatrix} \phi_{1\kappa} & \phi_{2\kappa} \\ 1 & 0 \end{bmatrix}\right]^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{31} & B_{32} \end{bmatrix} \\
 \frac{TD_t\beta}{1-\beta}\begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1-\beta\phi_{1\kappa} & -\beta\phi_{2\kappa} \\ -\beta & 1 \end{bmatrix}^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{31} & B_{32} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \frac{TD_t\beta}{1-\beta} & 0 \end{bmatrix}\frac{1}{1-\beta\phi_{1\kappa}-\beta^2\phi_{2\kappa}}\begin{bmatrix} 1 & \beta\phi_{2\kappa} \\ \beta & 1-\beta\phi_{1\kappa} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{31} & B_{32} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \frac{TD_t\beta}{(1-\beta)(1-\beta\phi_{1\kappa}-\beta^2\phi_{2\kappa})} & \frac{TD_t\beta^2\phi_{2\kappa}}{(1-\beta)(1-\beta\phi_{1\kappa}-\beta^2\phi_{2\kappa})} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{31} & B_{32} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Polinomi B_{31} i B_{32} ponovo pokazuju uticaj fundamenata (u ovom slučaju očekivanog rasta trgovinske otvorenosti) na kretanje neto međunarodne investicione pozicije. Ukoliko se pretpostavi da očekivanja slede $AR(1)$ proces izraz se pojednostavljuje, $B_{32} = 0$, a B_{31} postaje:

$$B_{31} = \frac{TD_t\beta}{(1-\beta)(1-\beta\phi_{1\kappa})}$$

Očekivanja četvrtog izraza sa desne strane u relaciji (4.17), koji pokazuje doprinos promena SDF međunarodnoj investicionoj poziciji, mogu se zapisati kao:

$$\begin{aligned} \frac{1}{1-\beta}TD_tE_t\sum_{i=1}^{\infty}\beta^i(d_{t+i}-d) &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\sum_{i=1}^{\infty}\beta^ih'A_{\delta}^{i-1}Z_t^{\delta}= \\ &= \frac{1}{1-\beta}TD_t(\beta h'Z_t^{\delta} + \beta^2h'A_{\delta}Z_t^{\delta} + \dots) \\ &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\beta h'(1 + \beta A_{\delta} + \dots)Z_t^{\delta} = \\ &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\beta h'(1 - \beta A_{\delta})^{-1}Z_t^{\delta} \end{aligned}$$

Gornji izraz je u matričnom zapisu:

$$\begin{aligned} \frac{1}{1-\beta}TD_tE_t\sum_{i=1}^{\infty}\beta^i(d_{t+i}-d) &= \frac{1}{1-\beta}TD_t\beta h'(1 - \beta A_{\delta})^{-1}Z_t^{\delta} \\ &= \frac{TD_t\beta}{1-\beta} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1\delta} & \phi_{2\delta} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} \begin{bmatrix} \delta_t \\ \delta_{t-1} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Ponderi uz serije očekivanja mogu se zapisati kao (prvi deo izraza sa desne strane):

$$\begin{aligned} \frac{TD_t\beta}{1-\beta} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \beta \begin{bmatrix} \phi_{1\delta} & \phi_{2\delta} \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right]^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{41} & B_{42} \end{bmatrix} \\ \frac{TD_t\beta}{1-\beta} \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left[\begin{bmatrix} 1 - \beta\phi_{1\delta} & -\beta\phi_{2\delta} \\ -\beta & 1 \end{bmatrix} \right]^{-1} &= \begin{bmatrix} B_{41} & B_{42} \end{bmatrix} \\ \left[\frac{TD_t\beta}{1-\beta} \quad 0 \right] \frac{1}{1 - \beta\phi_{1\delta} - \beta^2\phi_{2\delta}} \begin{bmatrix} 1 & \beta\phi_{2\delta} \\ \beta & 1 - \beta\phi_{1\delta} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} B_{41} & B_{42} \end{bmatrix} \\ \left[\frac{TD_t\beta}{(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\delta} - \beta^2\phi_{2\delta})} \quad \frac{TD_t\beta^2\phi_{2\delta}}{(1-\beta)(1 - \beta\phi_{1\delta} - \beta^2\phi_{2\delta})} \right] &= \begin{bmatrix} B_{41} & B_{42} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Polinomi B_{41} i B_{42} pokazuju uticaj očekivanih promena SDF na kretanje neto međunarodne investicione pozicije. Ukoliko se pretpostavi da očekivanja slede $AR(1)$ proces izraz se pojednostavljuje, $B_{42} = 0$, a B_{41} postaje:

$$B_{41} = \frac{TD_t\beta}{(1-\beta)(1-\beta\phi_{1\delta})}$$

Izraz uz komponentu racionalnog balona B_{51} je jednak:

$$\begin{bmatrix} B_{51} & B_{52} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Kompletan model sadašnje vrednosti za spoljnu poziciju je sada moguće predstaviti pomoću pet mernih (signalnih):

$$\begin{aligned} NXA_t = & B_{11}\mu_t + B_{12}\mu_{t-1} + B_{21}\chi_t + B_{22}\chi_{t-1} + B_{31}\kappa_t + B_{32}\kappa_{t-1} \\ & + B_{41}\delta_t + B_{42}\delta_{t-1} + B_{51}b_t \end{aligned} \quad (4.19)$$

$$\Delta m_{t+1} = \mu_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta m} \quad (4.20)$$

$$\Delta x_{t+1} = \chi_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta x} \quad (4.21)$$

$$\Delta \kappa_{t+1} - k = \kappa_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta k} \quad (4.22)$$

$$d_{t+1} - d = \delta_t + \varepsilon_{t+1}^d \quad (4.23)$$

i pet jednačina stanja (tranzicije):

$$\mu_t = \phi_{1\mu}\mu_{t-1} + \phi_{2\mu}\mu_{t-2} + \varepsilon_t^\mu \quad (4.24)$$

$$\chi_t = \phi_{1\chi}\chi_{t-1} + \phi_{2\chi}\chi_{t-2} + \varepsilon_t^\chi \quad (4.25)$$

$$\kappa_t = \phi_{1\kappa}\kappa_{t-1} + \phi_{2\kappa}\kappa_{t-2} + \varepsilon_t^\kappa \quad (4.26)$$

$$\delta_t = \phi_{1\delta}\delta_{t-1} + \phi_{2\delta}\delta_{t-2} + \varepsilon_t^\delta \quad (4.27)$$

$$b_t = \frac{1}{D_t}b_{t-1} + \varepsilon_t^b \quad (4.28)$$

Gde su polinomi B izvedeni ranije. Jednačina stanja (tranziconna jednačina) pokazuje način formiranja očekivanja, dok signalne (merne) jednačine daju informacije o kretanju varijabli stanja. Primetimo da komponenta balona nije direktno opservabilna. Zbog toga njena dinamika sledi iz dela spoljne pozicije koji nije objašnjen fundamentima (detaljnije u nastavku):

$$b_t = NXA - B_{11}\mu_t - B_{12}\mu_{t-1} - B_{21}\chi_t - B_{22}\chi_{t-1} - B_{31}\kappa_t - B_{32}\kappa_{t-1} - B_{41}\delta_t - B_{42}\delta_{t-1}$$

U kompaktnoj formi jednačina stanja se može zapisati kao:

$$L_t = FL_{t-1} + V_t$$

gde je vektor varijabli stanja L_t :

$$L_t = \begin{bmatrix} \mu_t & \mu_{t-1} & \chi_t & \chi_{t-1} & \kappa_t & \kappa_{t-1} & \delta_t & \delta_{t-1} & b_t & b_{t-1} & \varepsilon_t^\mu & \varepsilon_t^\chi & \varepsilon_t^\kappa & \varepsilon_t^\delta & \varepsilon_t^b \end{bmatrix}$$

matrica parametara F :

$$F = \begin{bmatrix} \phi_\mu & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \phi_\chi & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \phi_\kappa & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \phi_\delta & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{D_t} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

i vektor grešaka V_t :

$$V_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_t^\mu & 0 & \varepsilon_t^\chi & 0 & \varepsilon_t^\kappa & 0 & \varepsilon_t^\delta & 0 & \varepsilon_t^b & 0 & \varepsilon_t^{\Delta m} & \varepsilon_t^{\Delta x} & \varepsilon_t^{\Delta k} & \varepsilon_t^d & 0 \end{bmatrix}$$

A matrica varijansi i kovarijansi $\Sigma = VV'$.

Merne (signalne) jednačine je moguće zapisati kao:

$$\begin{bmatrix} NXA_t \\ \Delta m_t \\ \Delta x \\ \Delta \kappa_t - k \\ d_t - d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{21} & B_{22} & B_{31} & B_{32} & B_{41} & B_{42} & B_{51} & B_{52} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \mu_t & \mu_{t-1} & \chi_t & \chi_{t-1} & \kappa_t & \kappa_{t-1} & \delta_t & \delta_{t-1} & b_t & b_{t-1} & 0 & \varepsilon_t^{\Delta m} & \varepsilon_t^{\Delta x} & \varepsilon_t^{\Delta k} & \varepsilon_t^d \end{bmatrix}'$$

U jednačini spoljne pozicije ne postoji slučajna greška.¹¹ Razlog tome je što modeli sadašnje vrednosti pripadaju grupi savršeno rešenih modela (engl. *perfectly solved models*, za detalje videti Campbell i Shiller, 1988).¹²

4.3.2 Identifikacija

Serijski baloni nisu opservabilni. Međutim, pošto imamo pet opservabilnih serija i pet tranzicionih jednačina (jednačina stanja) svi parametri ϕ su identifikovani iz *AR* strukture zavisnih varijabli. Identifikovanost matrice varijansi i kovarijansi sledi iz konačnosti VMA procesa (videti prethodni deo teze za izvođenje identifikacije modela prostora i stanja).

4.3.3 Kalman filter i ocenjivanje parametara

U prethodnom pododeljku prikazan je sistem jednačina koji identifikuje doprinose fundamenata i balona kretanju spoljne pozicije zemlje:

$$\begin{aligned} NXA_t = & \frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta m_{t+i}) - \frac{1}{2(1-\beta)} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta x_{t+i}) \\ & + \frac{1}{1-\beta} TD_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta \kappa_{t+i} - g) \\ & + \frac{1}{1-\beta} TD_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (d_{t+i} - d) \\ & + b_t \end{aligned} \quad (4.29)$$

Ukoliko se pretpostavi da očekivanja slede *AR*(1) proces, kompletan model sadašnje vrednosti za spoljnu poziciju je sada moguće predstaviti pomoću pet mernih (signalnih):

$$NXA_t = B_{11}\mu_t + B_{21}\chi_t + B_{31}\kappa_t + B_{41}\delta_t + b_t \quad (4.30)$$

¹¹To ne znači da je ocenjena serija jednaka stvarnoj, već da spoljna pozicija jednaka sumi predvidivih i nepredvidivih (grešaka u očekivanjima) komponenti fundamenata i balona.

¹²Balke i Wohar (2009) dozvoljavaju postojanje greške u prvoj jednačini koja omogućava razdvajanje uticaja balona od ostalih nefundamentalnih determinanti. Ipak, s obzirom da bi uključivanje greške u ovoj jednačini uticalo na identifikaciju modela, kao i da se u analizi radi o identitetu, mi nastavljamo pretpostavljajući da je model savršeno rešen, što implicira odsustvo greške (videti npr. Balke, Ma i Wohar, 2013).

$$\Delta m_{t+1} = \mu_t + \varepsilon_{t+1}^m \quad (4.31)$$

$$\Delta x_{t+1} = \chi_t + \varepsilon_{t+1}^x \quad (4.32)$$

$$\Delta \kappa_{t+1} - g = \kappa_t + \varepsilon_{t+1}^k \quad (4.33)$$

$$d_{t+1} - d = \delta_t + \varepsilon_{t+1}^d \quad (4.34)$$

i pet jednačina stanja (tranzicije):

$$\mu_t = \phi_{1\mu} \mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu \quad (4.35)$$

$$\chi_t = \phi_{1\chi} \chi_{t-1} + \varepsilon_t^\chi \quad (4.36)$$

$$\kappa_t = \phi_{1\kappa} \kappa_{t-1} + \varepsilon_t^\kappa \quad (4.37)$$

$$\delta_t = \phi_{1\delta} \delta_{t-1} + \varepsilon_t^\delta \quad (4.38)$$

$$b_t = \phi_{1b} b_{t-1} + \varepsilon_t^b \quad (4.39)$$

gde je kao i u prethodnom pododeljku $\phi_{1\delta} = \frac{1}{D_t}$.

Ukoliko se izraz za spoljnu poziciju (4.30) zameni u poslednjoj jednačini stanja (tranzicije, 4.39), sistem se svodi na ocenjivanje četiri tranzicione (jednačine stanja) i pet mernih (signalnih) jednačina. Ova zamena je moguća (videti van Binsbergen i Koijen, 2010) pošto jednačina za spoljnu poziciju nema grešku. Da bismo to pokazali, balon iz merne (signalne) jednačine (4.30) se može zapisati kao:

$$b_t = NXA_t - B_{11}\mu_t - B_{21}\chi_t - B_{31}\kappa_t - B_{41}\delta_t \quad (4.40)$$

Izjednačavanjem desnih strana jednačina (4.39) i (4.40) dobija se sledeći izraz:

$$\begin{aligned}
 NXA_t - B_{11}\mu_t - B_{21}\chi_t - B_{31}\kappa_t - B_{41}\delta_t &= \phi_{1bt}b_{t-1} + \varepsilon_t^b \\
 &= \phi_{1bt}(NXA_{t-1} - B_{11}\mu_{t-1} - B_{21}\chi_{t-1} - B_{31}\kappa_{t-1} \\
 &\quad - B_{41}\delta_{t-1}) + \varepsilon_t^b
 \end{aligned} \tag{4.41}$$

Izraz sa leve strane (4.41) se može transformisati zamenom jednačina očekivanja (4.35-4.38):

$$\begin{aligned}
 NXA_t - B_{11}\mu_t - B_{21}\chi_t - B_{31}\kappa_t - B_{41}\delta_t &= NXA_t - B_{11}(\phi_{1\mu}\mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu) \\
 &\quad - B_{21}(\phi_{1\chi}\chi_{t-1} + \varepsilon_t^\chi) - B_{31}(\phi_{1\kappa}\kappa_{t-1} + \varepsilon_t^\kappa) \\
 &\quad - B_{41}(\phi_{1\delta}\delta_{t-1} + \varepsilon_t^\delta)
 \end{aligned} \tag{4.42}$$

Zamenjujući izvedeni izraz (4.42) u relaciju (4.41) ona postaje:

$$\begin{aligned}
 &NXA_t - B_{11}(\phi_{1\mu}\mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu) - B_{21}(\phi_{1\chi}\chi_{t-1} + \varepsilon_t^\chi) - B_{31}(\phi_{1\kappa}\kappa_{t-1} + \varepsilon_t^\kappa) - B_{41}(\phi_{1\delta}\delta_{t-1} + \varepsilon_t^\delta) \\
 = &\phi_{1bt}NXA_{t-1} - \phi_{1bt}B_{11}\mu_{t-1} - \phi_{1bt}B_{21}\chi_{t-1} - \phi_{1bt}B_{31}\kappa_{t-1} - \phi_{1bt}B_{41}\delta_{t-1} + \varepsilon_t^b
 \end{aligned}$$

daljim sređivanjem dobija se:

$$\begin{aligned}
 NXA_t &= \phi_{1bt}NXA_{t-1} + B_{11}(\phi_{1\mu}\mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu) - \phi_{1bt}B_{11}\mu_{t-1} + B_{21}(\phi_{1\chi}\chi_{t-1} + \varepsilon_t^\chi) - \phi_{1bt}B_{21}\chi_{t-1} \\
 &\quad + B_{31}(\phi_{1\kappa}\kappa_{t-1} + \varepsilon_t^\kappa) - \phi_{1bt}B_{31}\kappa_{t-1} + B_{41}(\phi_{1\delta}\delta_{t-1} + \varepsilon_t^\delta) - \phi_{1bt}B_{41}\delta_{t-1} + \varepsilon_t^b
 \end{aligned}$$

na kraju NXA postaje:

$$\begin{aligned}
 NXA_t &= \phi_{1bt}NXA_{t-1} + (\phi_{1\mu} - \phi_{1bt})B_{11}\mu_{t-1} + (\phi_{1\chi} - \phi_{1bt})B_{21}\chi_{t-1} + (\phi_{1\kappa} - \phi_{1bt})B_{31}\kappa_{t-1} \\
 &\quad + (\phi_{1\delta} - \phi_{1bt})B_{41}\delta_{t-1} + B_{11}\varepsilon_t^\mu + B_{21}\varepsilon_t^\chi + B_{31}\varepsilon_t^\kappa + B_{41}\varepsilon_t^\delta + \varepsilon_t^b
 \end{aligned}$$

Finalni sistem podrazumeva ocenjivanje sledećih jednačina:

$$\begin{aligned}
 NXA_t &= \phi_{1bt}NXA_{t-1} + (\phi_{1\mu} - \phi_{1bt})B_{11}\mu_{t-1} + (\phi_{1\chi} - \phi_{1bt})B_{21}\chi_{t-1} + \\
 &\quad + (\phi_{1\kappa} - \phi_{1bt})B_{31}\kappa_{t-1} + (\phi_{1\delta} - \phi_{1bt})B_{41}\delta_{t-1} + B_{11}\varepsilon_t^\mu + B_{21}\varepsilon_t^\chi + B_{31}\varepsilon_t^\kappa + B_{41}\varepsilon_t^\delta + \varepsilon_t^b
 \end{aligned} \tag{4.43}$$

$$\Delta m_{t+1} = \mu_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta m} \quad (4.44)$$

$$\Delta x_{t+1} = \chi_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta x} \quad (4.45)$$

$$\Delta \kappa_{t+1} - g = \kappa_t + \varepsilon_{t+1}^{\Delta \kappa} \quad (4.46)$$

$$d_{t+1} - d = \delta_t + \varepsilon_{t+1}^d \quad (4.47)$$

i pet jednačina stanja (tranzicije):

$$\mu_t = \phi_{1\mu} \mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu \quad (4.48)$$

$$\chi_t = \phi_{1\chi} \chi_{t-1} + \varepsilon_t^\chi \quad (4.49)$$

$$\kappa_t = \phi_{1\kappa} \kappa_{t-1} + \varepsilon_t^\kappa \quad (4.50)$$

$$\delta_t = \phi_{1\delta} \delta_{t-1} + \varepsilon_t^\delta \quad (4.51)$$

Kako su jednačine linearne moguće ih je oceniti maksimiziranjem funkcije verodostojnosti primenom Kalman filtera. Da bismo to pokazali zapišimo model u matričnoj formi. U njoj vektor varijabli stanja može se zapisati kao:

$$L_t = \begin{bmatrix} \mu_{t-1} \\ \chi_{t-1} \\ \kappa_{t-1} \\ \delta_{t-1} \\ \varepsilon_t^{\Delta m} \\ \varepsilon_t^{\Delta x} \\ \varepsilon_t^{\Delta k} \\ \varepsilon_t^d \\ \varepsilon_t^\mu \\ \varepsilon_t^\chi \\ \varepsilon_t^\kappa \\ \varepsilon_t^\delta \\ \varepsilon_t^b \end{bmatrix}$$

koji zadovoljava:

$$L_{t+1} = FL_t + \Gamma \varepsilon_{t+1}^L$$

gde su matrice:

$$F = \begin{bmatrix} \phi_{1\mu} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \phi_{1\chi} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \phi_{1\kappa} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \phi_{1\delta} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon_{t+1}^L = \begin{bmatrix} \varepsilon_{t+1}^{\Delta m} \\ \varepsilon_{t+1}^{\Delta x} \\ \varepsilon_{t+1}^{\Delta k} \\ \varepsilon_{t+1}^d \\ \varepsilon_{t+1}^\mu \\ \varepsilon_{t+1}^\chi \\ \varepsilon_{t+1}^\kappa \\ \varepsilon_{t+1}^\delta \\ \varepsilon_{t+1}^b \end{bmatrix}$$

Za greške se pretpostavlja zajednička normalna raspodela.

Merne (signalne) jednačine sa pet opservabilnih varijabli $Y_t = [\Delta m_t \ \Delta x_t \ \Delta k_t - g_{d_t - d} \ NXA_t]$ moguće je kompaktno zapisati kao:

$$Y_t = N_1 Y_{t-1} + N_2 L_t$$

gde su:

$$\begin{aligned}
 N_1 &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \phi_{1bt} \end{bmatrix} \\
 N_2 &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ (\phi_{1\mu} - \phi_{1bt})B_{11} & (\phi_{1\chi} - \phi_{1bt})B_{21} & (\phi_{1\kappa} - \phi_{1bt})B_{31} & (\phi_{1\delta} - \phi_{1bt})B_{41} \end{bmatrix} G \\
 G &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & B_{11} & B_{21} & B_{31} & B_{41} & 1 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Procedura Kalmanovog filtera je ista kao i u prethodnom poglavlju i podrazumeva sledeće korake:

1. U prvom koraku zadaju se polazne vrednosti vektora varijabli stanja i matrice srednje kvadratne greške projekcija:

$$L_{0|0} = E[L_0] = 0$$

$$P_{0|0} = E[L_t L_t']$$

2. U narednom koraku se pomoću informacija do trenutka $t - 1$ izračunava optimalna projekcija vektora varijabli stanja u periodu t :

$$L_{t|t-1} = F L_{t-1|t-1}$$

gde $L_{t-1|t-1}$ predstavlja vrednost vektora varijabli stanja iz prethodne iteracije. Takođe za isti period računa se i matrica srednje kvadratne greške projekcije:

$$P_{t|t-1} = F P_{t-1|t-1} F' + \Gamma \Sigma \Gamma'$$

gde $P_{t-1|t-1}$ analogno predstavlja vrednost matrice srednje kvadratne greške iz prethodne iteracije, a Σ predstavlja matricu varijansi i kovarijansi.

3. Pomoću rezultata iz prethodnog koraka računa se greška projekcije varijable koju je moguće opservirati:

$$\eta_t = Y_t - N_1 Y_{t-1} - N_2 L_t$$

zatim, matrica srednjih kvadratnih grešaka projekcije varijable koju je moguće opservirati:

$$\Theta_t = N_2 P_{t|t-1} N_2'$$

i na kraju, matrica Kalmanovog dobitka koja meri veličinu odstupanja stvarne od projektovane vrednosti dobijene pomoću filtera iz prethodnog koraka:

$$K_t = P_{t|t-1} N_2 \Theta_t^{-1}$$

4. S obzirom na grešku projekcije u zavisnoj varijabli, vrši se ažuriranje projekcije varijabli stanja (pomoću Kalmanovog dobitka i greške projekcije). To znači da se uključuju sve informacije dostupne do trenutka t i dobija se srednja kvadratna greška ove projekcije (korišćenjem svojstava multivarijacione normalne raspodele):

$$L_{t|t} = L_{t|t-1} + K_t \eta_t$$

$$P_{t|t} = (I - K_t N_2) P_{t|t-1}$$

Koristeći Kalmanov filter u stacionarnom stanju ($K = K_t$) možemo izraziti serije očekivanja uvoza $\mu_{t|t}$, izvoza $\chi_{t|t}$, otvorenosti $\kappa_{t|t}$ i finansijskih uslova $\delta_{t|t}$:

$$\begin{aligned}
 L_{t|t} &= L_{t|t-1} + K(Y_t - N_1 Y_{t-1} - N_2 L_{t|t-1}) \\
 &= (I - K N_2) L_{t|t-1} + K(Y_t - N_1 Y_{t-1}) \\
 &= (I - K N_2) F L_{t-1|t-1} + K(Y_t - N_1 Y_{t-1}) \\
 &= \dots \\
 &= \sum_{i=0}^{\infty} [(I - K N_2) F]^i K(Y_{t-i} - N_1 Y_{t-1-i})
 \end{aligned}$$

Koristeći linearizovanu relaciju NXA moguće je izvesti seriju balona:

$$NXA_t = B_{11}\mu_t + B_{21}\chi_t + B_{31}\kappa_t + B_{41}\delta_t + b_t \quad (4.52)$$

Najpre $L_{t|t-1}$ je moguće posmatrati kao:

$$\begin{aligned}
 L_{t|t-1} &= F L_{t-1|t-1} \\
 &= F \sum_{i=0}^{\infty} [(I - K N_2) F]^i K(Y_{t-1-i} - N_1 Y_{t-2-i})
 \end{aligned}$$

što implicira da su prva četiri elementa $L_{t|t-1}$, $\mu_{t-1|t-1}$, $\chi_{t-1|t-1}$, $\kappa_{t-1|t-1}$ i $\delta_{t-1|t-1}$, jednaka filterovanoj vrednosti očekivanog uvoza, izvoza, otvorenosti i finansijskih uslova do trenutka $t - 1$. Koristeći izraz za NXA (4.52), možemo dobiti filterovanu vrednost očekivanog balona:

$$b_{t|t} = NXA_t - B_{11}\mu_t - B_{21}\chi_t - B_{31}\kappa_t - B_{41}\delta_t$$

Funkcija verodostojnosti u svakom trenutku t zavisi od grešaka predviđanja η_t i njihove matrice kovarijansi Θ_t :

$$LL = - \sum_{t=1}^T \log(\det(\Theta_t)) - \sum_{t=1}^T \eta_t \Theta_t^{-1} \eta_t'$$

Zatim se ova funkcija koristi kako bi se dobila ocena vektora nepoznatih parametara, koji čine 4 autoregresivna parametara (5 u slučaju da se ocenjuje i ϕ_{1b}) i 36 parametara matrice kovarijansi (ukoliko se pretpostavi da su šokovi međusobno korelisani).

4.4 Podaci i rezultati

Ovaj odeljak najpre predstavlja način na koji su podaci konstruisani i diskutuje izbor vrednosti kalibrisanih parametara. Zatim su predstavljeni rezultati i to prvo oni do kojih se došlo ocenjivanjem SDF po pojedinačnim zemljama, a zatim i rezultati ocenjivanja modela prostora i stanja koju ukazuju na doprinose fundamenata i balona kretanju NIIP. Na kraju odeljka testirana je prediktivna moć racionalnih balona za predviđanje budućeg kretanja NIIP i deviznog kursa.

4.4.1 Podaci

Teza u ovom delu analizira spoljne pozicije 10 zemalja: SAD, Velike Britanije, Kanade, Italije, Francuske, Australije, Kine, Indije, Južne Koreje i Grčke. Podaci o tržišnoj vrednosti stokova aktive i obaveza međunarodne investicione pozicije preuzeti su iz baze podataka koju su konstruisali Lane i Milesi-Ferretti (2001), a koja je kasnije dopunjena (Lane i Milesi-Ferretti, 2007). Podaci su dostupni na godišnjem nivou u periodu od 1970-2011, što je i uzorak na kome je sprovedena analiza.¹³ Podaci o uvozu, izvozu, BDP-u i potrošnji preuzeti su iz baze MMF-a (IMF IFS). Podaci o prinosima na jednogodišnje obveznicame SAD uz stopu inflacije preuzeti su sa sajta Federalne rezervne banke Sent Luis (baza podataka poznata kao FRED). Podaci o kamatnim stopama i stopama inflacije ostalih zemalja preuzeti su iz baze MMF-a (IMF IFS). Realne kamatne stope izračunate su kao razlika između jednogodišnje kamatne stope i očekivane inflacije u pojedinačnim zemljama. Serija deviznog kursa je preuzeta iz baze Lane i Milesi-Ferretti (2007). Serije IIP, uvoza, izvoza, BDP-a i potrošnje su najpre izražene u konstantnim dolarima po kursu iz 2005, a zatim su transformisane u realne veličine deljenjem sa deflatorom BDP-a za SAD (postupak sledi rad, Evans, 2014a). U empirijskoj analizi korišćene su difference logaritama serija uvoza i izvoza, dok je serija NXA je izračunata po formuli:

$$NXA_t = \frac{NIIP_t}{M_t + X_t} - \frac{\beta}{1 - \beta} TD_t$$

¹³Idealno bi bilo sprovesti analizu na kvartalnim podacima, ali bi to zahtevalo izvođenje tržišnih vrednosti međunarodnih investicionih pozicija na kvartalnom nivou. Ovaj nimalo lak zadatak teza ostavlja za buduća istraživanja.

gde je TD trgovinski deficit:

$$TD_t = \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t}$$

Za ocenu SDF potrebno je unapred zadati vrednosti nekoliko parametara. Parametar relativne averzije ka riziku je postavljen na vrednost 2, po uzoru na rad Campbell i Cochrane (1999). Relativna cena rizika $\frac{\gamma}{\bar{S}}$, tj. zakrivljenost funkcije korisnosti je robustna na izbor alternativnih vrednosti ovog parametra, jer lokalna averzija prema riziku raste sa korenom iz γ :

$$\frac{\gamma}{\bar{S}} = \frac{\gamma}{\sigma_v \sqrt{\frac{\gamma}{1 - \phi - B/\gamma}}} = \frac{\sqrt{\frac{\gamma^2(1 - \phi - B/\gamma)}{\gamma}}}{\sigma_v} = \frac{\sqrt{\gamma(1 - \phi - B/\gamma)}}{\sigma_v}$$

Perzistentnost racija viška određena je po uzoru na ranija istraživanja. Campbell i Cochrane (1999) i Wachter (2006) kalibrišu vrednost parametra na 0,97 za SAD. Verdelhan (2010) pretpostavlja da je u SAD i Velikoj Britaniji proces formiranja navika visoko perzistentan, postavljajući vrednost ovog parametra na 0,995 u obe zemlje. Teza sledi prve dve studije i postavlja parametar navika na 0,97, s obzirom da empirijski rezultati ukazuju da promene ovog faktora (u rasponu od 0,8-0,99) ne menjaju značajnije izgled ocenjene serije SDF.

Diskontni faktori koji su korišćeni za konstrukciju spoljnih pozicija (NXA) su po uzoru na rad Evans (2014a) konstruisani kao $\beta = \exp(g + d)$, gde je d prosečna vrednost logaritma stohastičkog diskontnog faktora, a g prosečna stopa rasta uvoza i izvoza po zemljama. Vrednosti rasta potošnje su korišćene za dobijanje serije SDF.

4.4.2 Empirijski nalazi

Gotovo svi modeli koji u fokusu imaju spoljne pozicije zemalja pretpostavljaju da u dugom roku ona ne može da kumulira ni dug ni imovinu u inostranstvu (konkretnije svi modeli pretpostavljaju da NIIP u dugom roku teži 0, videti npr. Evans, 2014b ili Coeurdacier i Ray, 2012). Međutim, kretanje spoljnih pozicija 12 zemalja prikazanih na Grafikonu 4.2. ukazuje da u prethodnih 40 godina to nije bio slučaj. Stoga, ovaj

deo nastoji da izdvoji ključne empirijske činjenice koje sugerišu potencijalno postojanje balona.

Prvo, na Grafikonu 4.2. postoje jasni dugoročni trendovi u spoljnim pozicijama G7 i ostalih zemalja koji ukazuju na produbljivanje spoljnih i globalnih neravnoteža (sa izuzetkom Kanade, Južne Koreje i Indije) i to naročito od kraja 1990-tih godina. Zemlje poput Japana, Nemačke i Kine finansirale su negativne spoljne pozicije SAD, Francuske, Velike Britanije, Australije, Italije i Grčke. Uz to, pozicije pokazuju da su trendovi praćeni naglim prilagođavanjima, sličnim onima prisutnim kod kretanja cena akcija.

Drugo, kao što je Evans (2014a) ranije primetio, za mnoge zemlje spoljne pozicije su visoko perzistentne. To prema statističkom pristupu može da ukaže na njihovu neodrživost (nalaz postojanja jediničnog korena ukazuje na neodrživost, što je teško potvrditi u malom uzorku, ali ukazuje na moguće postojanje racionalnih balona).

Treće, iako je sa Grafikona 4.1. moguće zaključiti da efekti valuacije predstavljaju značajnu komponentu kretanja spoljne pozicije (videti npr. Gourinchas i Ray, 201), Grafikon 4.2. (desna strana) pokazuje da je kretanje spoljnih pozicija većine zemalja u najvećoj meri reflektovalo kretanje neto izvoza.

Četvrto, gornja analiza je posmatrala neto spoljne pozicije i neto izvoz. U poslednjih nekoliko decenija došlo je do ekspanzije bruto finansijskih tokova. Grafikon 4.3. prikazuje evoluciju finansijske (učešća zbirne aktive i pasive međunarodne investicione pozicije u BDP-u) i trgovinske otvorenosti (učešća zbirne uvoza i izvoza u BDP-u) u periodu od 1970-2011. U svim posmatranim zemljama prisutni rastući trendovi bruto pozicija, naročito nakon 1990-tih bili su brži od rasta trgovine.

Peto, Grafikon 4.4. pokazuje prosečni rast spoljnih pozicija i trgovinske otvorenosti dvanaest analiziranih zemalja u periodu od 1975-2011. Sa grafikona se vidi da su stopa rasta i oscilacije spoljnih pozicija najvećem delom tokom perioda 1975-2011. bili veći od rasta i oscilacija trgovinske razmene. Ukoliko se primeni analogija sa literaturom koja se bavi vrednovanjem akcija, to znači da su investitori bili spremni da finansiraju rast spoljnih pozicija koji je prevazilazio rast fundamenata - u ovom slučaju rast trgovine (u literaturi o vrednovanju aktive rast cene i dividende brži od rasta isplate dividendi ukazuje na postojanje balona, videti npr. Lansing, 2010). Uz to, grafikon ukazuje na ciklično kretanje svetske trgovine i spoljnih pozicija. Takođe uočavaju se tri ciklusa

visokog rasta trgovine i finansijske integrisanosti - u drugoj polovini 70-tih, od kraja 80-tih do sredine devedesetih i tokom 2000-tih. Periodi smanjenja spoljnih pozicija u prvoj polovini 80-tih, tokom Azijske i globalne finansijske krize sugerišu mogućnost da postoji periodično prilagođavanje balona u spoljnim pozicijama (Evans, 1991).

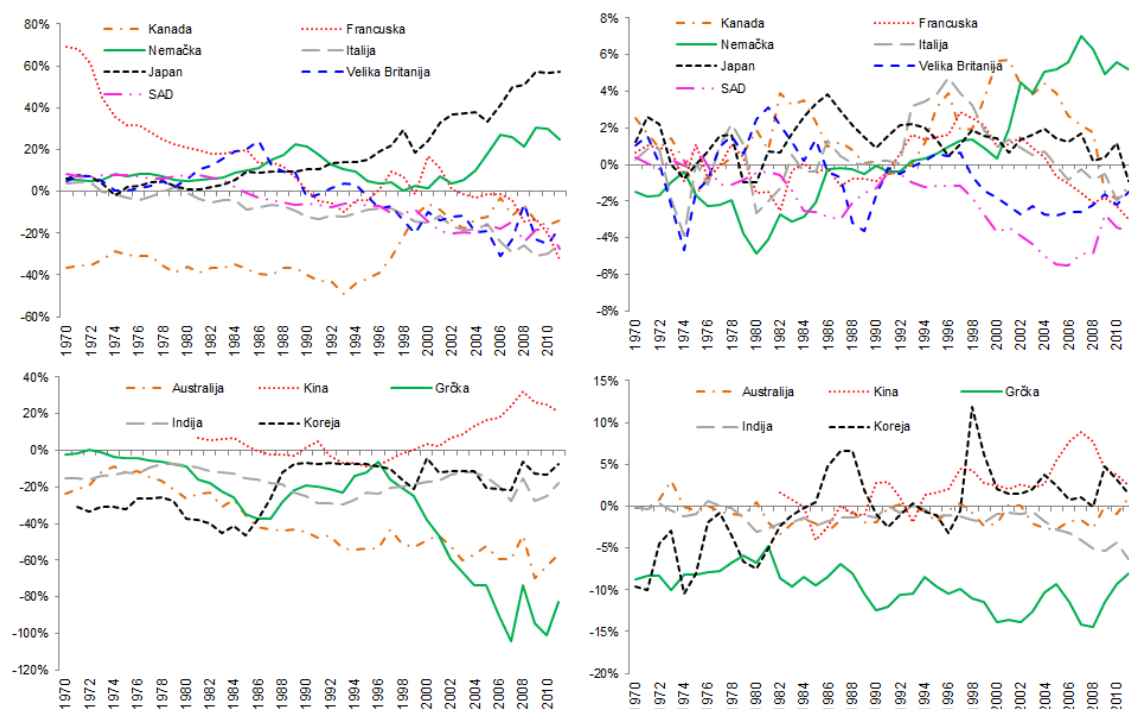
Šesto, pozitivan diferencijal prosečnog rasta finansijske otvorenosti (u odnosu na rast trgovine) nije pod uticajem visokog rasta spoljnih pozicija nekoliko zemalja. Tabela 4.3. pokazuje da je u čak 9 od posmatranih 12 zemalja rast finansijske otvorenosti prevazilazio rast trgovine. Posmatrano po zemljama rast spoljne pozicije je u Japanu bio čak 1,5 puta veći od rasta trgovinske otvorenosti, a više od 50% veći rast imale su i Nemačka, Australija, Francuska, SAD i Velika Britanija. Jedino je Kina imala izbalansiran rast spoljne pozicije i trgovinske otvorenosti.

Tabela 4.3. Rast trgovine i spoljnih pozicija u periodu 1971-2011

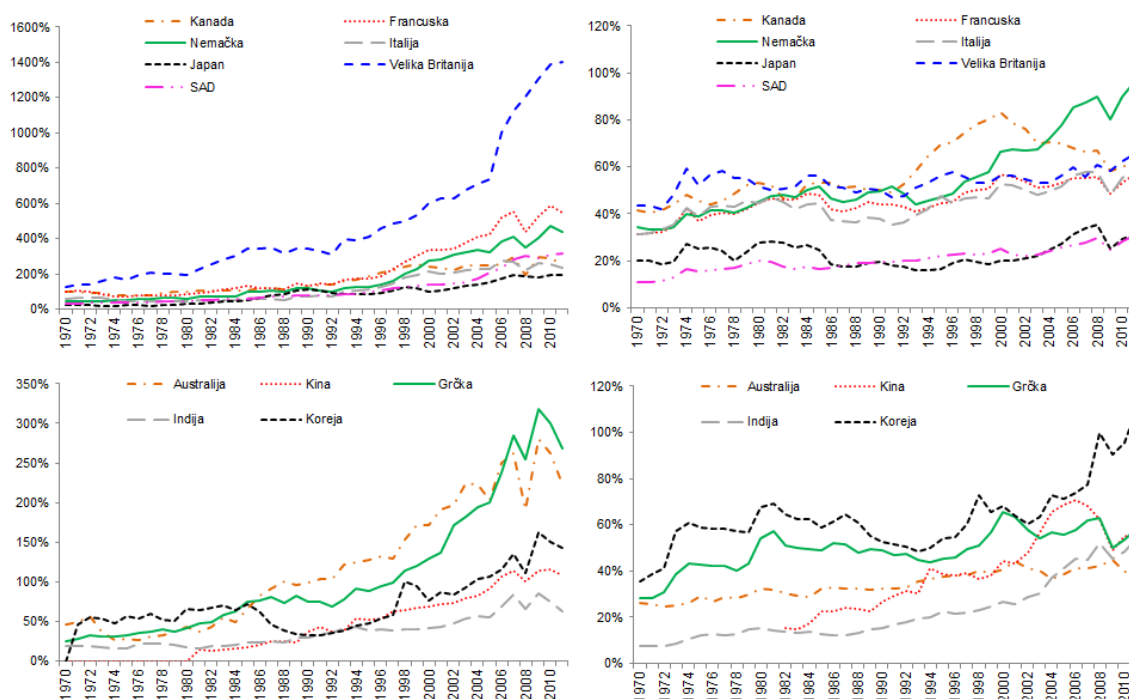
	Rast pozicija*		Rast trgovine		Odnos stopa rasta
	Prosek	Standardna devijacija	Prosek	Standardna devijacija	
Australija	8.886	17.815	5.551	3.996	60.1%
Kanada	6.290	12.465	4.408	5.650	42.7%
Kina	12.544	12.116	12.278	9.859	2.2%
Francuska	8.829	17.502	4.954	4.842	78.2%
Nemačka	11.499	18.930	5.182	4.644	121.9%
Grčka	4.498	18.812	5.301	8.298	-15.2%
Indija	7.958	13.683	9.948	7.226	-20.0%
Italija	5.034	20.023	4.275	5.496	17.8%
Japan	13.404	20.578	5.288	7.083	153.5%
Koreja	8.840	17.378	11.890	8.060	-25.7%
Velika Britanija	8.431	15.613	4.539	4.610	85.7%
SAD	8.553	5.395	5.530	5.259	54.7%

*Izračunat kao prosečni rast aktive i pasive međunarodne investicione pozicije u konstantnim dolarima

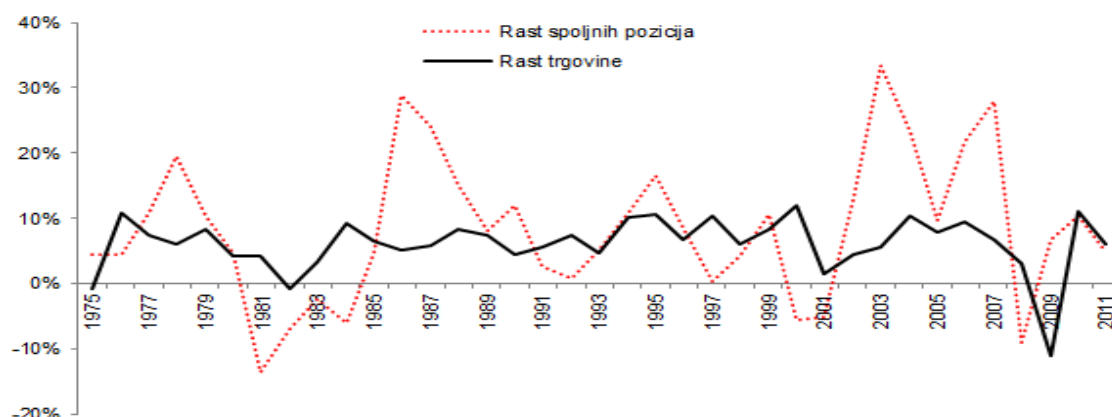
**Izračunat kao prosečni realni rast uvoza i izvoza u konstantnim dolarima



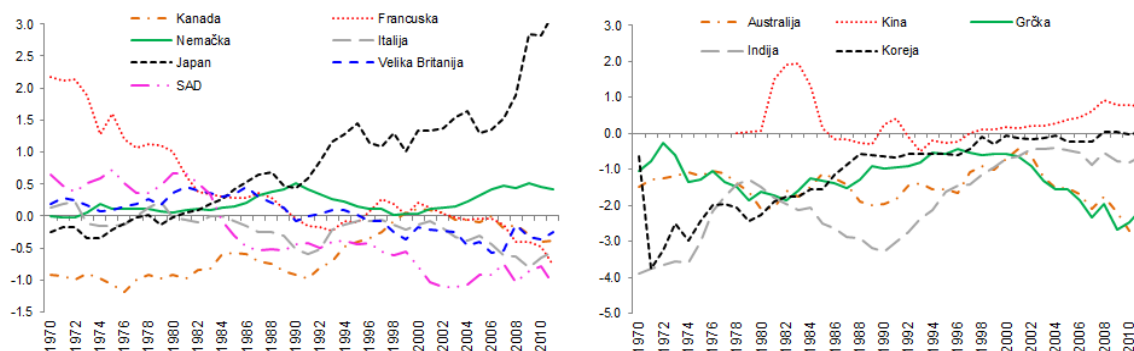
Grafikon 4.2. NIIP (levo) i neto izvoz (desno) u % BDP-a



Grafikon 4.3. Finansijska (levo) i trgovinska otvorenost (desno) u % BDP-a



Grafikon 4.4. Rast trgovine i spoljnih pozicija



Grafikon 4.5. NXA

Grafikon 4.5. prikazuje NXA pozicije za svaku zemlju u periodu od 1970-2011. NXA pozicija predstavlja zbir promena neto strane aktive i trgovinskog bilansa izraženih u odnosu na trgovinsku otvorenost.¹⁴ Zajedničko za sve zemlje je visoka perzistentnost serije NXA, koja potencijalno sugerise postojanje racionalnih balona u spoljnim pozicijama.

Pozicije pet od sedam najrazvijenijih zemalja sveta (G7) su se kretale u intervalu ± 1 tokom prethodnih 40 godina. Ipak, prisutne su izražene razlike u dinamici kretanja tokom vremena. U poslednjih 40 godina najizraženije pogoršanje NXA među grupom

14

$$\begin{aligned} NXA_t &= \frac{NIIP_t}{M_t + X_t} - \frac{\beta}{1 - \beta} TD_t \\ &= \frac{NIIP_t}{M_t + X_t} + \frac{\beta}{1 - \beta} TB_t \end{aligned}$$

gde je $TD_t = \frac{M_t - X_t}{M_t + X_t}$, a $TB_t = -TD_t = \frac{X_t - M_t}{M_t + X_t}$.

razvijenijih zemalja bilo je kod Francuske, a zatim i SAD. U istom periodu pogoršane su i pozicije Velike Britanije i Italije. Od svih zemalja koje su prikazane na grafikonu, Japan je u najvećoj meri poboljšao svoju poziciju, dok su u manjoj meri to učinile i Nemačka i Kanada.

Među ostalim zemljama (desni deo Grafikona 4.5) primetno je značajno unapređenje pozicije Indije i Južne Koreje. Zanimljivo je da Kina ima relativno skromno povećanje NXA, što ukazuje da je rast Kineske NIIP bio praćen povećanjem otvorenosti. Od početka 2000. značajno pogoršanje pozicije je prisutno kod Grčke i Australije. Dok je u slučaju Grčke nakon 2008. usledio zaokret usled otpisa dela duga, pozicija Australije je nastavila da se pogoršava.

Jasni trendovi koji ukazuju na brži rast neto pozicija od rasta trgovinske otvorenosti i nagla prilagođavanja ponovo ukazuju na potencijalno postojanje balona. Zbog toga se njihovom identifikacijom bavi naredni deo ovog poglavlja.

4.4.3 Rezultati

Ovaj odeljak predstavlja empirijske rezultate istraživanja u okviru ovog dela teze. Najpre su predstavljeni ocenjeni stohastički diskontni faktori, a zatim su prikazani rezultati ocenjenjivanja modela prostora i stanja, tj. identifikovana je serija balona. Poslednji deo ovog odeljka prikazuje rezultate kratkoročnih i dugoročnih regresija predviđanja deviznog kursa i ocene probit modela kako bi proverio sposobnost balona da predviđa zaokrete u kretanju spoljne pozicije.

Stohastički diskontni faktor

Grafikon 4.6. prikazuje ocenjeni SDF i inverznu vrednost prinosa na trezorske zapise. Razlika između dve serije posledica je različitih očekivanja u pogledu dodatnog prinosa na portfoliju međunarodne investicione pozicije tj. predstavlja očekivane efekte valuacije. U kontekstu ove analize ona proizilazi iz kontracikličnog kretanja premije rizika. Stoga su i ocene SDF mnogo volatilnije od standardnog diskontnog faktora. Dok je diskontni faktor dobijen pomoću realnih kamatnih stopa visoko perzistentan i uzima vrednosti nešto ispod vrednosti 1, grafikon pokazuje da je SDF koji uključuje kretanje premije rizika volatilan i uzima vrednosti veće od 1. To znači da se sigurna dolarska

aktiva prodaje sa premijom, što je i slučaj u periodima visoke neizvesnosti i rizika, pa se predviđaju visoke vrednosti SDF. Ukoliko je vrednost SDF veća od vrednosti diskontnog faktora izračunatog pomoću kamatne stope agenti očekuju kapitalne gubitke.¹⁵ U slučaju da je SDF manji od klasičnog diskontnog faktora, zemlja očekuje pozitivan prinos na portfoliju međunarodne investicione pozicije.¹⁶

Posmatrano po pojedinačnim zemljama, agenti u Australiji, Kanadi i Kini su tokom najvećeg dela posmatranog perioda očekivali pogoršanje finansijskih uslova, tj. kapitalne gubitke i pražnjenje balona. Izuzetak su jedino epizode u periodima recesija. Sposobnost zemalja da generišu kapitalne dobitke u periodima recesija je diskutovana u radu Gourinchas i Govilott (2010). Struktura spoljne pozicije SAD je takva da ona preuzima kapitalne gubitke u periodima recesija, a dobitke ostvaruju ostale zemlje. Francuska je sa druge strane ostvarivala kapitalne dobitke u prvoj polovini uzorka. Nalaz je konzistentan sa pozitivnom međunarodnom pozicijom ove zemlje. U periodu nakon uvođenja evra došlo je do rasta SDF i očekivanih kapitalnih gubitaka (videti Grafikon 4.1). Slično kretanje imao je i SDF Italije. Za razliku od toga agenti u Grčkoj su do uvođenja evra očekivali kapitalne gubitke, da bi od početka 2000-tih očekivali kapitalne dobitke, što je u skladu sa konvergencijom kamatnih stopa, koja se navodi kao jedan od najčešćih razloga za izbijanje krize javnog duga u zoni evra. Sa druge strane, Indija je sve do 2007. očekivala kapitalne gubitke. Dobici u poslednjem periodu su u skladu sa pomenutom ulogom SAD. Dok su do 2003. agenti u Južnoj Koreji očekivali kapitalne dobitke, od

15

$$SDF > \frac{1}{1 + r_t}$$

$$\begin{array}{ccc} \frac{1}{1 + r_{tSDF}} & > & \frac{1}{1 + r_t} \\ r_{tSDF} & < & r_t \end{array}$$

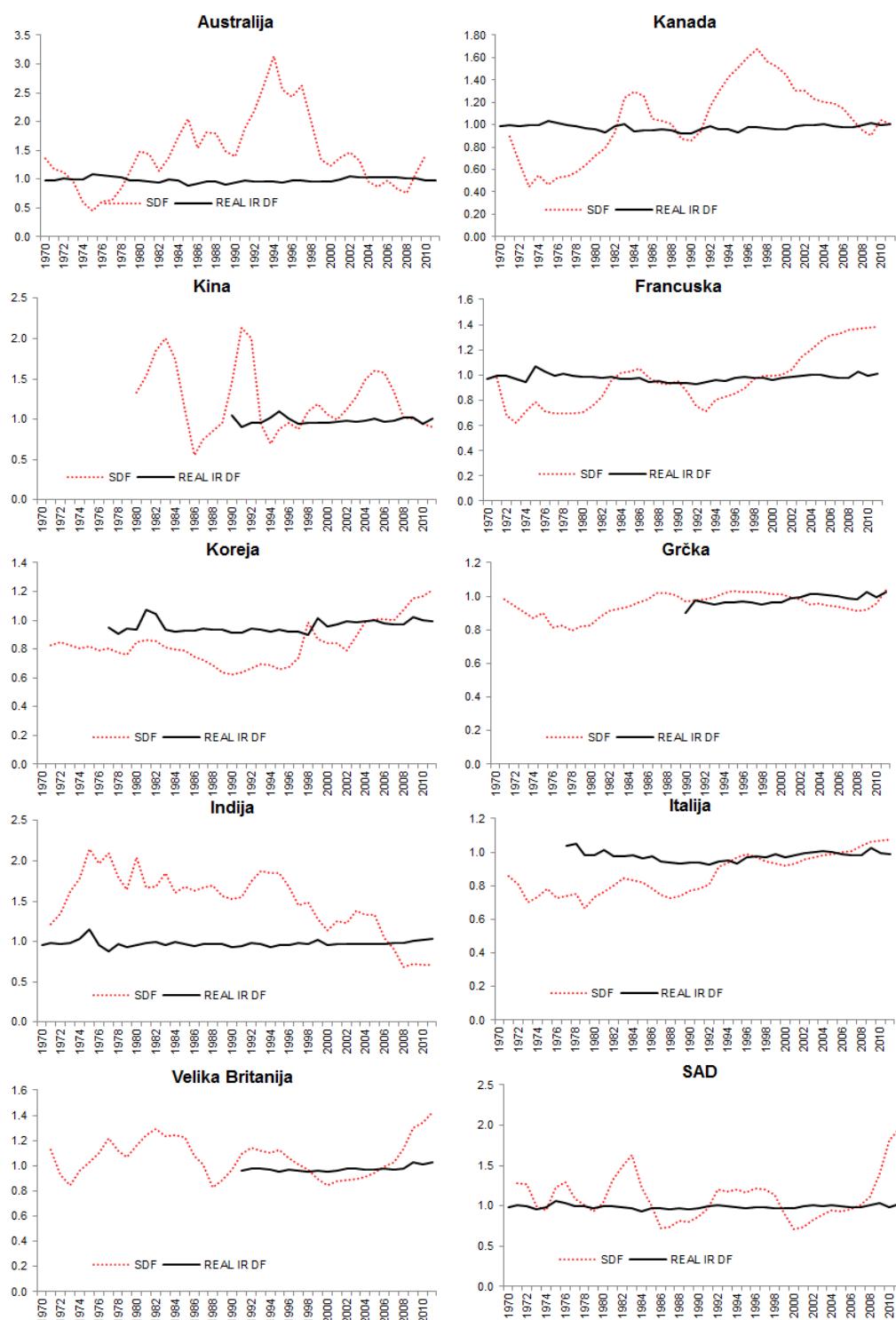
16

$$SDF < \frac{1}{1 + r_t}$$

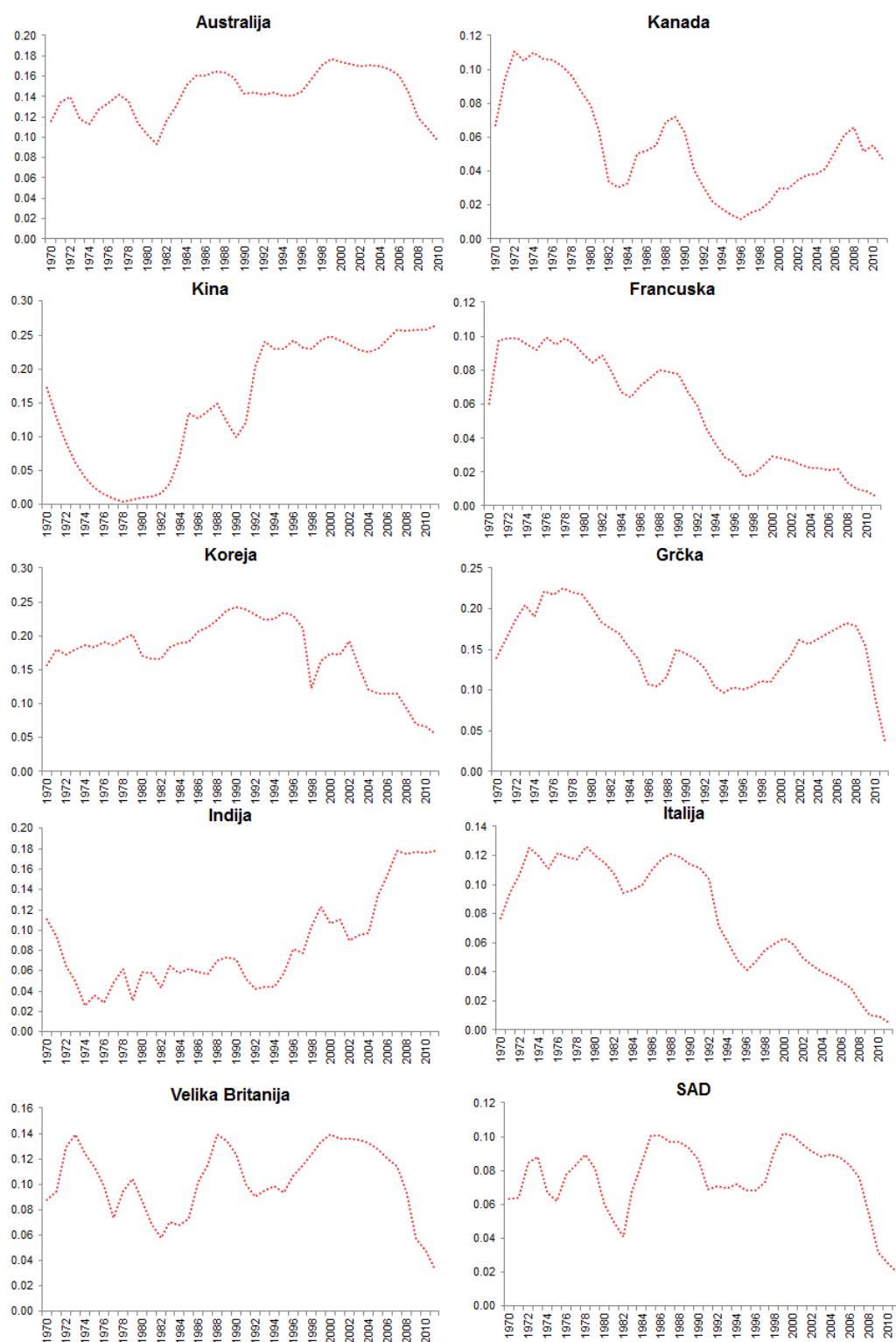
$$\begin{array}{ccc} \frac{1}{1 + r_{tSDF}} & < & \frac{1}{1 + r_t} \\ r_{tSDF} & > & r_t \end{array}$$

2005. agenti su očekivali pogoršanje prinosa na portfoliju južnokorejske investicione pozicije. Do početka 2000. (sa izuzetkom druge polovine 1980-tih) agenti iz SAD i Velike Britanije su očekivali manje prinose na portfoliju NIIP od kamatnih plaćanja. Tokom 2000. u skladu sa promenom strukture pozicija ka rizičnijim ulaganjima u obe zemlje očekivani su kapitalni dobici. U periodu nakon 2007. usledila je nagla promena u očekivanjima u skladu sa ranije diskutovanom ulogom svetskog osiguravača, koju su preuzele ove dve zemlje.

Na Grafikonu 4.7. prikazan je racio viška potrošnje koji korespondira ocenjenom SDF. Vrednosti racija su u skladu sa do sada sprovedenim istraživanjima (videti npr. Verdelhan, 2010). Grafikon potvrđuje kontracikličnost SDF i cikličnost kamatnih stopa. U periodima sa niskom potrošnjom u odnosu na nivo navika, tj. niskim racijom viška potrošnje, povećana je lokalna zakrivljenost funkcije korisnosti, što povećava vrednost SDF, a smanjuje visinu kamatnih stopa.



Grafikon 4.6. SDF i diskontni faktor zasnovan na bezrizičnoj realnoj stopi



Grafikon 4.7. Racio viška potrošnje

Ocene modela i racionalni baloni

Model prostora i stanja je ocenjen pomoću Kalman filtera kako bi se izvela očekivana kretanja fundamenata i identifikovao balon u spoljnim pozicijama 10 zemalja (SAD, Velike Britanije, Kanade, Italije, Francuske, Australije, Kine, Indije, Južne Koreje i Grčke). Uzorak čine godišnji podaci u periodu od 1971. do 2011. Na Grafikonu 4.8 prikazana je dekompozicija spoljne pozicije analiziranih zemalja na njen fundamentalni i deo koji je objašnjen pomoću balona. Grafikoni D1 i D2 u Dodatku 7.7.2. pokazuju detaljnije doprinose pojedinačnih fundamenata kretanju spoljne pozicije.

Generalno, balon ima značajnu ulogu u objašnjavanju kretanja spoljnih pozicija pojedinih zemalja koje su predmet analize. Tokom analiziranog perioda, negativni balon je u najvećoj meri bio prisutan u pozicijama Francuske, Italije, Grčke, Južne Koreje i Australije, dok su pozicije SAD, Velike Britanije i Kine gotovo u potpunosti objašnjene kretanjem fundamenata. Rezultati prikazani na Grafikonu 4.8. ukazuju i da je komponenta balona menjala svoj uticaj tokom vremena. Posmatranje dinamike balona pokazuje da je on ispoljavao periodično kretanje - periodi rasta su praćeni periodima pražnjenja.

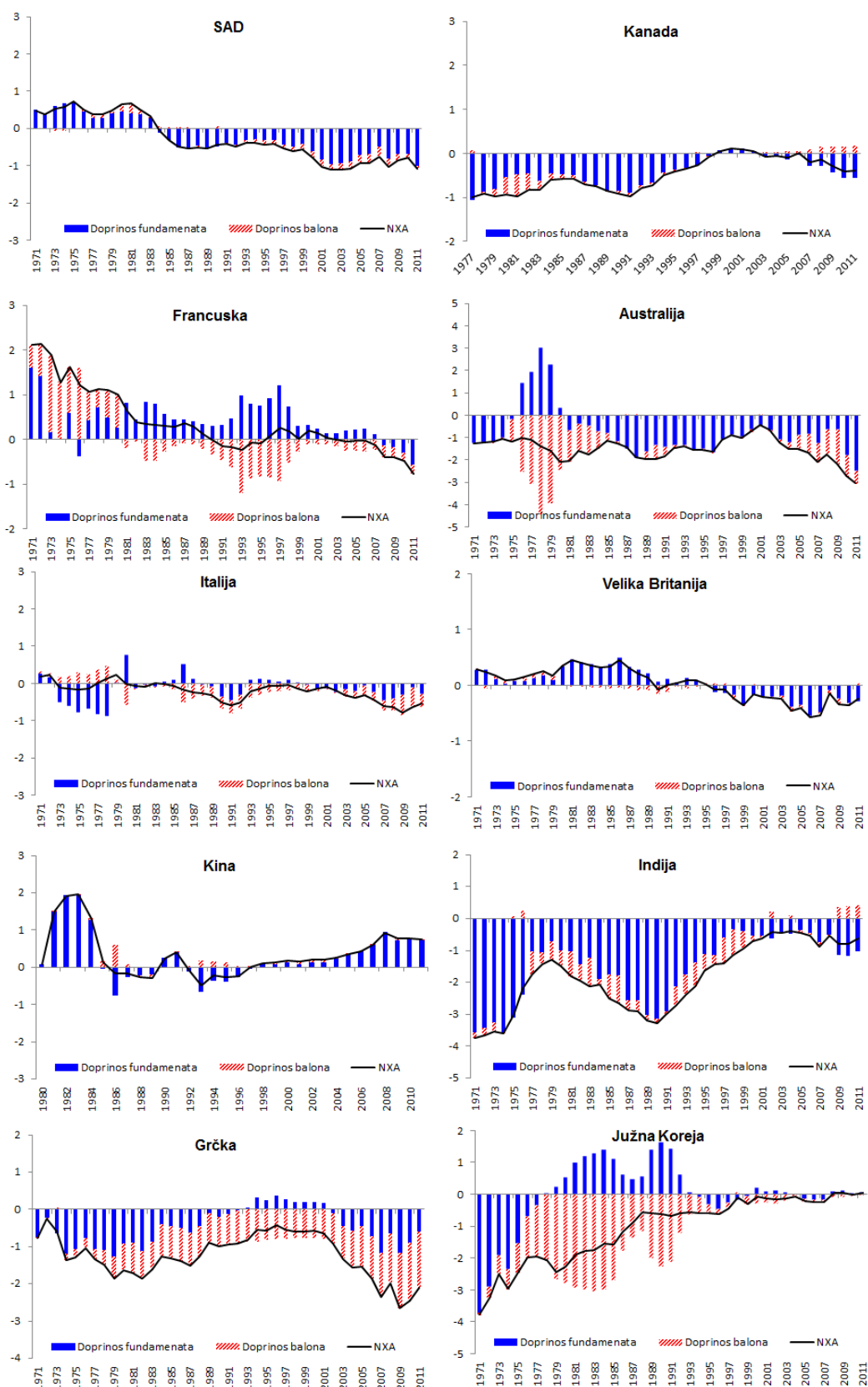
Spoljna pozicija SAD je tokom posmatranog perioda u najvećoj meri objašnjena fundamentima. Ipak, u drugoj polovini 70-tih i početkom 80-tih godina doprinos pozitivnom nivou NIIP potekao je i od komponente balona. Ovakvo kretanje posledica je promene strukture strane imovine SAD. Naime, dok je 1970-te vrednosti dužničkih instrumenata u aktivni investicione pozicije SAD bila gotovo dvostruko veća od vrednosti vlasničkih hartija, njihova učešća su do 1980. izjednačena. Formiranje pozitivnog balona u NIIP u ovom periodu ukazuje da su cene aktive koju su držali investitori iz SAD bile naduvane (za detalje o promeni strukture ulaganja investitora iz SAD videti rad Gourinchas i Ray, 2007b). Od početka 1990-tih do 2008. kretanje spoljne pozicije SAD karakterisalo je formiranje negativnog balona, koji se podudara sa formiranjem balona na tržištima akcija i nekretnina. Kada se posmatra struktura fundamenata rezultati prikazani na Grafikonu D1 (u Dodatku 7.2.2) ukazuju da su očekivani kapitalni dobiti u značajnoj meri mogli da objasne pogoršanje pozicije SAD u ovom periodu. Ovaj nalaz je u skladu sa literaturom koja nalazi značajnu ulogu efekata valuacije u procesu spoljnog prilagođavanja SAD (videti pregled dat u Gourinchas i Ray, 2014).

Nakon 2008. uticaj komponente balona je u snažnom padu. Spoljna pozicija Kanade bila je pod uticajem balona od kraja 70-tih do sredine 80-tih. Balon je svoju najveću vrednost dostigao 1982, da bi nakon toga postepeno opadao i iščezao krajem 1980-tih. Formiranje balona u ovom periodu podudara se sa rastom kanadske ekonomije i periodom snažne ekspanzije duga (kako privatnog tako i javnog sektora) koji je finansiran prilikom stranog kapitala. Francuska je do početka 1980-tih imala imala pozitivan balon (i pozitivnu spoljnu poziciju), koji se podudarao sa ekspanzijom vlasništva dužničkih hartija. Rast priliva kapitala u Francusku, vodio je pogoršanju spoljne pozicije i rastu vrednosti imovine stranih ulagača u Francuskoj iznad njene fundamentalne vrednosti (nastanku balona). Od početka 1980-tih u poziciji je prisutan negativni balon koji je bio naročito značajna komponenta njenog kretanja tokom 1990-tih. U 1993, kada je balon dostigao najveću negativnu vrednost, učešće stranog vlasništva u francuskim kompanijama je povećano 12 puta, a dug države i privatnog sektora su utrostručeni u odnosu na 1980. Od formiranja EU do uvođenja evra balon se ispraznio u skladu sa poboljšanjem spoljne pozicije. Nakon 1999. usledio je ponovni rast negativnog balona praćen ekspanzijom kreditne aktivnosti i rastom cena akcija, koji je trajao do izbijanja krize 2008. Od tada je njegov doprinos u padu. Komponenta balona je u velikoj meri u stanju da objasni pogoršanje spoljne pozicije Italije. Od sredine 80-tih do osnivanja EU komponenta balona je uz fundamente doprinela pogoršanju spoljne pozicije Italije. Nakon formiranja EU (1992), usledio je period praznjenja balona i popravljjanja spoljne pozicije koji je trajao do 1999. Od tada do 2008. pozicija je značajno pogoršana, a tome je u velikoj meri doprinelo formiranje balona. Komponenta balona nije u značajnijoj meri uticala na kretanje spoljne pozicije Velike Britanije.

Među ostalim zemljama, jedino Kina nije imala značajniji uticaj balona na kretanja spoljne pozicije, što se u velikoj meri može objasniti restrikcijama kretanja kapitala koje su bile na snazi u toj zemlji. Do izbijanja Azijske krize komponenta balona je doprinosila kretanju spoljne pozicije Indije i Južne Koreje. Nakon toga njen uticaj je smanjen, mada je u Južnoj Koreji ostao prisutan do sredine 2000-tih i pratio je visok rast cena aktive u ovoj zemlji. Nakon uvođenja evra formiranje balona je u velikoj meri doprinelo pogoršanju spoljne pozicije Grčke (koja je i pre toga sadržala visoku komponentu balona). I pored poboljšanja spoljne pozicije 2009. učešće balona je i dalje visoko.

Negativna spoljna pozicija Australije tokom 1970-tih i 1980-tih godina je reflektovala veliki uticaj balona koji je bio u skladu sa povećanim prilivom kapitala (pre svega u formi stranih direktnih investicija). Pобољшanje pozicije tokom 1990-tih reflektovalo je kretanje fundamenata, a pogoršanje koje je usledilo u periodu 2000-2008 je u rastućoj meri bilo objašnjeno balonom. Ono dominantno reflektuje balon na tržištu akcija u koji su u velikoj meri bila usmerena ulaganja stranih investitora (vrednost ulaganja u Australijske vlasničke hartije od vrednosti je od 2003. do 2008. povećana 3 puta). Iako je uticaj balona umanjen nakon krize, on i dalje ukazuje na visok potencijal za zaokret Australijske spoljne pozicije.

Analiza dinamike balona pojedinačnih zemalja ukazuje na nekoliko obrazaca. Najpre, periodični, rast, pražnjenje i ponovni nastanak balona u skladu su sa teorijskim pretpostavkama balona. Među zemljama EU - Francuskom, Italijom i Grčkom evidentno je povećanje komponente balona u periodu nakon pristupanja zoni evra. Promena strukture ulaganja ka rizičnijim hartijama doprinosi formiranju balona u globalnim spoljnim pozicijama. To ukazuje da bi promena strukture ka rizičnijim ulaganjima u zemljama sa pozitivnim pozicijama poput Kine, mogla da vodi nastanku novih balona na tržištima razvijenih zemalja.



Grafikon 4.8. Relativni doprinosi fundamenata i balona kretanju spoljne pozicije

S obzirom na njihovo ciklično kretanje, zemlje kod kojih je komponenta balona značajna determinanta skorašnjeg kretanja spoljne pozicije poput Australije, Grčke i Italije mogle bi da se suoče sa odlivima kapitala ukoliko ne postignu prilagođavanje putem trgovinskog kanala. Upravo zbog toga naredni odeljak testira sposobnost serije balona da predvidi zaokrete u budućem kretanju spoljne pozicije.

Implikacije balona - provera prediktivne moći za zokrete u spoljnoj poziciji

Ukoliko se percepcija investitora u pogledu održivosti spoljne pozicije promeni, te oni uskrate finansiranje spoljnog deficita, spoljna pozicija (merena preko NIIP ili kumulativnog priliva neto kapitala) zemlje se može naglo prilagoditi. Čak i kada zemlja nema deficit tekućeg računa platnog bilansa promena percepcije investitora u pogledu rizika ulaganja može dovesti do odliva kapitala iz zemlje. Ovakav scenario (engl. *sudden stop*, videti npr. Calvo i Reinhart, 2000) vodi prilagođavanju relativnih cena (deviznog kursa i odnosa razmene) i alokacije resursa, padu uvoza, investicija i dohotka i izaziva negativne bilansne efekte kada su obaveze dominantno denominirane u stranoj valuti. Imajući to u vidu, deo literature koja se bavi spoljnim neravnotežama analizira spoljnu održivost preko ocene verovatnoće da dođe do zaokreta u kretanju spoljne pozicije (videti npr. Freund, 2005, Freund i Warnock, 2007). Stoga, ovaj deo odeljka najpre identifikuje zaokrete tj. epizode u kojima je došlo do značajnijeg prilagođavanja spoljne pozicije, a zatim ocenjuje probit model kako bi proverio sposobnost identifikovanog balona da predvidi buduće spoljno prilagođavanje u panelu zemalja koje su predmet analize.

Kako bi se sproveda analiza sposobnosti balona da predvidi buduće kretanje spoljnih pozicija najpre je potrebno identifikovati zaokrete. Pri tome su korišćeni sledeći kriterijumi:

1. U uzorku koji je predmet naše analize NXA se kreće u rasponu od -4 (Južna Koreja na početku uzorka), do nešto iznad 2 (Francuska na početku uzorka), pri čemu za najveći broj zemalja vrednost spoljne pozicije merena preko NXA oscilira u rasponu od -1 do 1. Kako bi analizirali samo prilagođavanja koja nastaju kada je zemlja akumulirala značajne prilive stranog kapitala (ima visoke obaveze prema inostranstvu, videti Milesi-Ferretti i Razin, 2000, Freund, 2005), identifikujemo zaokrete u periodima kada NXA uzima vrednost manju od -1 u godini pre nego što je zaokret nastupio.

2. Cilj analize je da identifikuje velika prilagođavanja u spoljnoj poziciji. Stoga se postavlja uslov da je u godini zaokreta pozicije njeno poboljšanje veće od 15%.

Ukoliko prethodni uslovi identifikuju dva uzastopna zaokreta, u analizu je uključen samo prvi, jer je cilj predviđanje trenutka u kome dolazi do spoljnog prilagođavanja.

Tabela 4.4. daje pregled zaokreta po zemljama, godinu u kojoj je nastupio, vrednost pre i nakon zaokreta, procentualno poboljšanje i doprinose fundamenata i balona zaokretu (koji su identifikovani na osnovu ocena iz prethodnog odeljka). Među 10 posmatranih zemalja identifikovano je 17 zaokreta u periodu od 1971. do 2011. Od toga gotovo polovina (8 od 17) je bila pod uticajem pražnjenja balona (pozitivan doprinos balona Grafikon 4.9. ili Tabela 4.4), dok je ostatak objašnjen fundamentima (neto uvozom, promenom otvorenosti i budućim finansijskim uslovima). U situacijama kada je imao pozitivan doprinos, balon je u proseku mogao da objasni čak 76,2% prilagođavanja.

Sposobnost komponente balona da objasni zaokret spoljne pozicije se razlikuje među zemljama. Pražnjenje balona imalo je pozitivan uticaj na zaokrete tekućeg računa razvijenih zemalja u najvećem broju slučajeva (5 od 7), dok je su u zemljama u razvoju fundamenti imali značajniji doprinos (balon je imao pozitivan doprinos u 3 od 10 zaokreta). Posmatrano po zemljama, Australija je tokom poslednje četiri decenije imala šest zaokreta spoljne pozicije, od kojih su prva četiri (1982, 1984, 1992. i 1997) u velikoj meri objašnjena pomoću balona. Poslednja dva zaokreta 2000. i 2008. su u potpunosti objašnjeni fundamentima, što je u skladu sa povećanjem komponente balona koja je pratila pogoršanje australijske spoljne pozicije nakon 2000 (videti Grafikon 4.8). Gotovo trećina zaokreta spoljne pozicije Grčke 1988. je bila pod uticajem balona. Ostala prilagođavanja spoljne pozicije Grčke (1976, 1984) uključujući i ono tokom krize 2008. u najvećoj meri odražavala su kretanje fundamenata. Dok su prva dva zaokreta bila pod uticajem fundamenata, prilagođavanje spoljne pozicije Indije 1998. (nakon azijske krize) bilo je povezano sa pražnjenjem komponente balona. Poboljšanju spoljne pozicije Južne Koreje krajem 1970-tih i početkom 80-tih doprineli su fundamenti, dok je zaokret 1986. objašnjen smanjenjem balona. Zaokret spoljne pozicije SAD koji je usledilo nakon izbojanja globalne finansijske krize 2008. u značajnoj meri se podudaralo sa pražnjenjem balona.

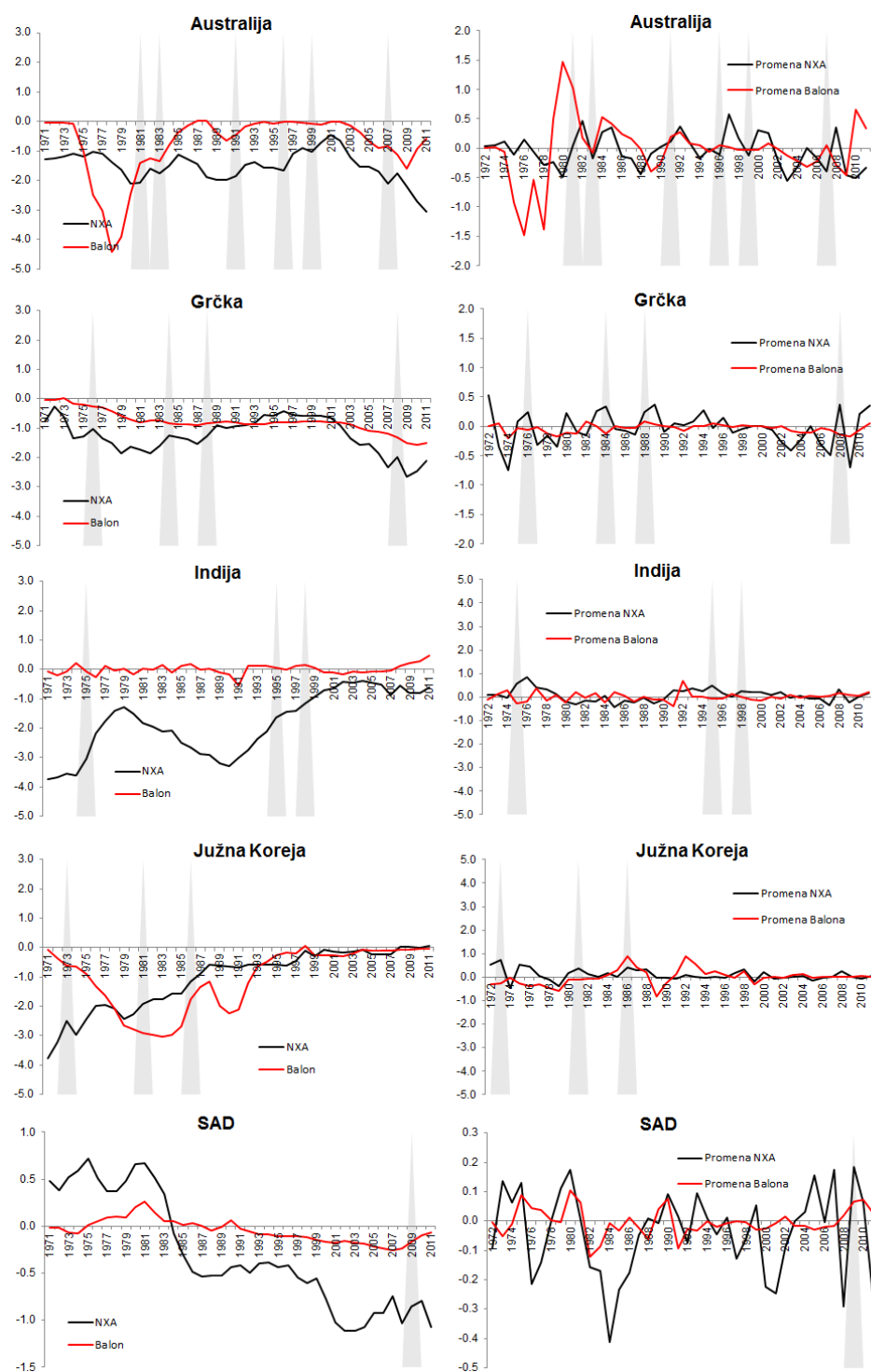
Tabela 4.4. Zaokreti u spoljnoj poziciji

Zaokreti	NXA		Poboljšanje	Doprinos fundamenata	Doprinos balona
	godina=t-1	godina=t	NXA u t	promeni NXA u t	promeni NXA u t
Australija	1982	-2.061	-1.598	22.5%	62.2%
	1984	-1.767	-1.484	16.0%	-90.4%
	1992	-1.837	-1.465	20.3%	24.5%
	1997	-1.654	-1.083	34.5%	97.4%
	2000	-1.017	-0.715	29.7%	109.8%
	2008	-2.090	-1.743	16.6%	181.9%
Grčka	1976	-1.280	-1.031	19.4%	126.0%
	1984	-1.605	-1.260	21.5%	136.0%
	1988	-1.524	-1.273	16.4%	67.8%
	2008	-2.342	-1.972	15.8%	137.4%
Indija	1975	-3.601	-3.028	15.9%	147.1%
	1995	-2.117	-1.623	23.3%	113.8%
	1998	-1.414	-1.148	18.8%	91.2%
Južna Koreja	1973	-3.239	-2.495	-23.0%	134.0%
	1981	-2.261	-1.905	15.8%	134.5%
	1986	-1.563	-1.161	25.7%	-125.5%
SAD	2009	-1.039	-0.853	17.9%	63.4%
Broj zaokreta (većih od 15% kada je pozicija manja od 1)					17
Sa pozitivnim doprinosom balona					8
Prosečan doprinos balona					76.2%

U meri u kojoj su kretanja koja ukazuju na neodrživost spoljnih pozicija reflektovana u njihovim ključnim determinantama, one mogu da signaliziraju buduće spoljno prilagođavanje. Kako bi se kvantitativno ispitala sposobnost balona da utiče na zaokrete spoljne pozicije i tekućeg računa ocenjen je probit model na panelu analiziranih zemalja u periodu od 1980. do 2011.¹⁷ Ocenjena su dva modela u kojima je zavisna varijabla promenljiva koja uzima vrednost jedan u godini kada je došlo do zaokreta spoljne pozicije (NXA) (poboljšanja većeg od 15% , kada je NXA manja od -1), odnosno kada je došlo do zaokreta tekućeg računa (poboljšanja većeg od 2% BDP-a, kada je deficit veći od 2% BDP-a) i 0 u ostalim godinama. Skup determinanti identifikovan je na osnovu literature koja se bavi analizom zaokreta (Milesi-Ferretti i Razin, 2000, Adalet i Eichengreen, 2007 i Freund i Warnock, 2007) i obuhvata: kretanja realnog deviznog kursa, rast ekonomske aktivnosti u zemlji i svetu, realne kamatne stope, promene deviznih rezervi, fiskalni bilans, agregatnu štednju i investicije izražene u procentima BDP-a. U analizu je uključena pva docnja svih varijabli (u nekim slučajevima i druga).¹⁸

¹⁷Razlog za kraći uzorak od onog koji je korišćen za identifikaciju balona je to što podaci za ostale makroekonomske varijable nisu dostupni u periodu 1970-1980.

¹⁸Izvori podataka su IFS baza MMF-a i WDI baza Svetske Banke.



Grafikon 4.9. Zaokreti spoljne pozicije

Ocene probit modela prikazane su u Tabeli 4.5. Rezultati ukazuju na statistički značajan uticaj balona u predviđanju zaokreta u NXA i tekućem računu. Negativan koeficijent sugerise da pogoršanje balona (rast negativnog balona) vodi povećanju verovatnoće nastanka zaokreta spoljne pozicije (merene na oba načina). Uz to, deprecijacija realnog deviznog kursa u prethodnoj godini utiče na povećanje verovatnoće zaokreta NXA i tekućeg računa u narednoj godini. Rast svetskog BDP-a i deviznih rezervi u tekućoj godini smanjuje verovatnoću zaokreta tekućeg računa u narednoj godini, što je nalaz sličan radu Freund (2005). Pored toga, tekući rast učešća agregatnih investicija u BDP-u smanjuje verovatnoću zaokreta tekućeg računa u narednoj godini.

Rezultati ukazuju da rast komponente balona sugerise da je putanja spoljne pozicije postala neodrživa i može smatrati merom rizika od zaokreta spoljne pozicije. Ukoliko investitori uskrate zemlji finansiranje to može dovesti do značajnog prilagođavanja deviznog kursa, što motiviše analizu prediktivne moći balona za buduće kretanje deviznih kurseva kojom se bavi naredni pododeljak.

Tabela 4.5. Indikatori zaokreta - ocene probit modela

Zavisna varijabla ima vrednost 1 ukoliko je zaokret započeo u toj godini				
	Zaoket u NXA		Zaoket u CA	
	koeficijent	p-vrednost	koeficijent	p-vrednost
Rast BDP-a (-1)	-0.017	0.741		
Rast svetskog BDP-a (-1)	-0.045	0.468	-0.230	0.001
Realna aprecijacija (-1)			-1.062	0.726
Realna aprecijacija (-2)	-3.988	0.016	-4.268	0.036
Realna kamatna stopa (-1)	0.002	0.957	0.025	0.495
Racio agregatne štednje i BDP-a (-1)	-0.041	0.232		
Racio agregatnih investicija i BDP-a (-1)	-0.043	0.269	-0.059	0.006
Balon (-1)	-0.699	0.017	-0.671	0.036
Rast deviznih rezervi (-1)			-1.564	0.006
Fiskalni bilans (-1)			0.022	0.668

Implikacije balona - regresije predviđanja deviznog kursa

Nastanak balona u spoljnim pozicijama praćen je povećanim prilivom kapitala, dok se njihovo "pražnjenje" često podudara sa odlivom kapitala. Prethodni pododeljak je pokazao da identifikovani balon predstavlja meru rizika od zaokreta spoljne pozicije, što potencijalno ukazuje na njegov značajan uticaj na percepciju investitora u pogledu održivosti spoljne pozicije. Ukoliko se ona promeni i investitori uskrate finansiranje spoljnog deficita to može izazvati značajnu deprecijaciju valute, a u pojedinim sluča-

jevima krizu širih razmera (videti npr. Freund, 2005, Freund i Warnock, 2007). Stoga, ovaj pododeljak primenom dugoročnih regresija predviđanja analizira prediktivnu moć balona za buduće kretanje nominalnog efektivnog deviznog kursa (ponderisanog prema značaju trgovinskih partnera) u periodu od 1971-2011 (za zemlje u zoni evra 1971-1999).

Analiza prediktivne moći je zasnovana na jednačinama predviđanja oblika (videti npr. Gourinchas i Ray, 2007):

$$\sum_{i=1}^h \frac{\Delta e_{t+i}}{i} = \alpha + \beta b_t + \gamma z_t + \varepsilon_t \quad (4.53)$$

gde je: Δe logaritmovana promena deviznog kursa, α konstanta, β parametar nagiba koji ukazuje na prediktivnu moć balona za buduće promene deviznog kursa, b kao i ranije predstavlja komponentu balona, z su kontrolne varijable (kamatni diferencijal i rast neto izvoza), a ε je slučajna greška. Ukoliko je $h = 1$ ocenjuje se tzv. kratkoročna regresija predviđanja, dok za horizonte veće od jedan analiza identifikuje uticaj balona na dugoročne promene deviznog kursa, tj. ocenjuje se tzv. dugoročna regresija predviđanja (izraz $\sum_{i=1}^h \frac{\Delta e_{t+i}}{i}$, pokazuje prosečnu dugoročnu promenu deviznog kursa). S obzirom na način konstrukcije zavisne varijable, koji implicira postojanje autokorelacije, ocene parametara su korigovane pomoću Newey-West procedure, sa kernelom reda $i - 1$.

Regresije predviđanja ocenjene su za svaku zemlju u uzorku za horizont predviđanja od 1 do 10 godina. Tabela 4.5. prikazuje ocene parametra β , njegovu standardnu grešku (sa pomenutom korekcijom), p-vrednost i R^2 iz regresije promene deviznog kursa na konstantu, komponentu balona sa docnjom i kontrolne varijable. Rezultati ukazuju da u svim zemljama kretanje balona statistički značajno utiče na buduće kretanje deviznog kursa. U 7 od 10 zemalja negativni i značajni koeficijenti sugerišu da negativni balon vodi budućoj deprecijaciji deviznog kursa. Izuzetak od ovoga su Australija, SAD i Velika Britanija kod kojih je efekat suprotan od očekivanog. Potencijalno objašnjenje je da ove zemlje nisu imale veliku komponentu balona (sa izuzetkom Australije), pa je moguće da je potrebno da on dostigne određenu veličinu da bi se odrazio na kretanje deviznog kursa.

Iako se razlikuje među zemljama, sposobnost balona da objasni buduće kretanje kursa raste sa povećanjem horizonta predviđanja. Rezultati za horizont predviđanja od 1 do 10 godina prikazani su u Tabeli 4.6 (poslednjih deset kolona) ukazuju da u gotovo svim zemljama sposobnost balona da predvidi prilagođavanje deviznog kursa raste od kratkog ka dugom roku. U slučaju Kanade komponenta balona predviđa kretanje deviznog kursa u periodu od narednih 2 do 10 godina, pri čemu se najveći uticaj ostvaruje nakon 4 godine. Koeficijent od -0,034 pokazuje da povećanje balona od jedne standardne devijacije vodi deprecijaciji kursa od 1,2% na godišnjem nivou (Tabela 4.7). Balon ostvaruje negativan efekat na kretanje deviznog kursa Kine u dugom roku (nakon 9 godina). Ipak, efekat povećanje balona od jedne standardne devijacije je relativno mali (0,4% na godišnjem nivou), što je u skladu sa režimom kursa ove zemlje. U Francuskoj komponenta balona utiče na kretanje deviznog kursa nakon 6 godine, a najveći efekat ostvaruje nakon 9 godina (-0,015). U Indiji i Grčkoj komponenta balona deluje na kretanje deviznog kursa nakon 7 do 10 godina. Dok je efekat balona u Indiji mali, u Grčkoj je on najveći - koeficijent od -0,070 implicira da nakon 10 godina rast balona od jedne standardne devijacije vodi deprecijaciji od 2,6% (na godišnjem nivou). U Italiji balon deluje na kretanje deviznog kursa u srednjem i dugom roku (u narednih 2 do 9 godina), pri čemu najveći efekat ostvaruje nakon 4 godine (-0,086), kada povećanje balona od jedne standardne devijacije vodi deprecijaciji od 1,9% na godišnjem nivou (videti Tabelu 4.7). U slučaju Južne Koreje balon deluje na kretanje deviznog kursa u dugom roku (10 godina).

Ocene su komplementarne rezultatima rada Gourinchas i Ray (2007) koji nalazi da u slučaju SAD NXA ima prediktivnu moć za kretanje deviznog kursa u kratkom, srednjem i dugom roku. Pomenuti autori prediktivnu moć objašnjavaju uticajem kanala finansijskog (u kratkom roku) i trgovinskog prilagođavanja na devizni kurs (u dugom roku). Rezultati ovog pododeljka ukazuju na potencijal balona u spoljnim pozicijama da doprinesu kretanju deviznog kursa u srednjem i dugom roku.

Tabela 4.6. Regresije predviđanja deviznog kursa- koeficijent uz seriju balona

Zemlja	Horizont	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Australija	koeficijent	0.0031	0.0043	0.0060	0.0064	0.0077	0.0099	0.0124	0.0136*	0.0131**	0.0116***
	st. greška**	0.0115	0.0134	0.0090	0.0085	0.0073	0.0126	0.0078	0.0076	0.0048	0.0002
	p-vrednost	0.7910	0.7487	0.5066	0.4578	0.3042	0.4363	0.1225	0.0829	0.0105	0.0000
	R ²	0.0014	0.0047	0.0153	0.0256	0.0553	0.1453	0.3223	0.4586	0.4268	0.3548
Kanada	koeficijent	-0.0113	-0.0230**	-0.031***	-0.0337***	-0.0318***	-0.0276***	-0.0231***	-0.0199***	-0.0178***	-0.0168***
	st. greška	0.0123	0.0134	0.0092	0.0062	0.0045	0.0025	0.0016	0.0011	0.0009	0.0005
	p-vrednost	0.3644	0.0935	0.0017	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	R ²	0.0071	0.0453	0.1159	0.1821	0.2092	0.2033	0.1777	0.1579	0.1517	0.1696
Kina	koeficijent	-0.5294	-0.2282	-0.0351	0.0313	0.1017	0.1232	0.0997**	-0.0012	-0.0446***	-0.0310***
	st. greška	0.3494	0.2471	0.1562	0.1283	0.1376	0.1410	0.0435	0.0504	0.0000	0.0015
	p-vrednost	0.1406	0.3637	0.8238	0.8092	0.4667	0.3910	0.0314	0.9811	0.0000	0.0000
	R ²	0.1419	0.0411	0.0013	0.0013	0.0162	0.0270	0.0209	0.0000	0.0053	0.0025
Francuska	koeficijent	-0.0074	-0.0066	-0.0086	-0.0080	-0.0101	-0.0112**	-0.0122***	-0.0137***	-0.0145***	-0.0137***
	st. greška	0.0098	0.0107	0.0112	0.0119	0.0084	0.0053	0.0044	0.0043	0.0015	0.0012
	p-vrednost	0.4577	0.5404	0.4483	0.5044	0.2369	0.0426	0.0093	0.0035	0.0000	0.0000
	R ²	0.0079	0.0121	0.0302	0.0346	0.0733	0.1097	0.1567	0.2421	0.3235	0.3587
Grčka	koeficijent	-0.0319	-0.0320	-0.0350	-0.0385	-0.0402	-0.0434	-0.0495***	-0.0565***	-0.0642***	-0.0701***
	st. greška	0.0225	0.0345	0.0334	0.0463	0.0438	0.0303	0.0148	0.0096	0.0077	0.0023
	p-vrednost	0.1637	0.3585	0.3012	0.4109	0.3643	0.1609	0.0022	0.0000	0.0000	0.0000
	R ²	0.0423	0.0469	0.0551	0.0657	0.0735	0.0872	0.1154	0.1551	0.2115	0.2725
Indija	koeficijent	0.0288	0.0309	0.0154	0.0061	-0.0060	-0.0143	-0.0142**	-0.0142**	-0.0167***	-0.0163***
	st. greška	0.0563	0.0584	0.0290	0.0183	0.0209	0.0119	0.0058	0.0053	0.0038	0.0038
	p-vrednost	0.6122	0.5993	0.5990	0.7414	0.7742	0.2382	0.0203	0.0120	0.0001	0.0002
	R ²	0.0127	0.0192	0.0055	0.0009	0.0010	0.0062	0.0068	0.0075	0.0117	0.0126
Italija	koeficijent	-0.0493	-0.0575	-0.0796**	-0.0861***	-0.0816***	-0.0762***	-0.0668***	-0.0581***	-0.0536***	-0.0561
	st. greška	0.0507	0.0539	0.0435	0.0278	0.0210	0.0142	0.0212	0.0155	0.0196	0.0542
	p-vrednost	0.3375	0.2934	0.0753	0.0038	0.0004	0.0000	0.0036	0.0007	0.0105	0.3091
	R ²	0.0346	0.0674	0.1420	0.2013	0.2123	0.2228	0.2015	0.1769	0.1725	0.2222
Južna Koreja	koeficijent	0.0034	0.0014	-0.0031	-0.0067	-0.0067	-0.0064	-0.0057	-0.0063	-0.0076	-0.0085**
	st. greška	0.0149	0.0138	0.0072	0.0093	0.0068	0.0052	0.0067	0.0095	0.0086	0.0041
	p-vrednost	0.8191	0.9203	0.6670	0.4773	0.3311	0.2289	0.3972	0.5150	0.3848	0.0510
	R ²	0.0009	0.0003	0.0026	0.0180	0.0307	0.0367	0.0307	0.0398	0.0655	0.1202
Velika Britanija	koeficijent	0.2719	0.2533	0.2652	0.2338	0.1996***	0.1475**	0.0811	0.0274	-0.0034	-0.0030
	st. greška*	0.2160	0.2614	0.1591	0.1549	0.0546	0.0544	0.0563	0.0305	0.0294	0.0243
	p-vrednost	0.2158	0.3388	0.1042	0.1400	0.0009	0.0105	0.1597	0.3767	0.9087	0.9017
	R ²	0.0634	0.0790	0.1045	0.1023	0.1048	0.0890	0.0412	0.0069	0.0001	0.0001
SAD	koeficijent	0.2754***	0.2723*	0.2711***	0.2804***	0.2815***	0.2770***	0.2702***	0.2558***	0.2318***	0.2053***
	p-vrednost	0.0903	0.1424	0.0665	0.0451	0.0356	0.0345	0.0296	0.0432	0.0388	0.0782
	st. greška	0.0042	0.0637	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0137
	R ²	0.3415	0.4168	0.4876	0.5652	0.6111	0.6357	0.6466	0.6294	0.5743	0.5285

*značajan na nivou od 10%, ** 5% i ***1%.

**Newey-West robustne standardne greške sa h-1 Bartlet prozorom.

Tabela 4.7. Efekat proemene balona od jedne standardne devijacije na promenu kursa

Zemlja	Horizont	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Australija	koeficijent	0.0031	0.0043	0.0060	0.0064	0.0077	0.0099	0.0124	0.0136	0.0131	0.0116
	st. dev balona	0.849018									
	efekat	0.0026	0.0037	0.0051	0.0054	0.0065	0.0084	0.0105	0.0115	0.0111	0.0098
Kanada	koeficijent	-0.0113	-0.0230	-0.0310	-0.0337	-0.0318	-0.0276	-0.0231	-0.0199	-0.0178	-0.0168
	st. dev balona	0.34061									
	efekat	-0.0038	-0.0078	-0.0106	-0.0115	-0.0108	-0.0094	-0.0079	-0.0068	-0.0061	-0.0057
Kina	koeficijent	-0.5294	-0.2282	-0.0351	0.0313	0.1017	0.1232	0.0997	-0.0012	-0.0446	-0.0310
	st. dev balona	0.078878									
	efekat	-0.0418	-0.0180	-0.0028	0.0025	0.0080	0.0097	0.0079	-0.0001	-0.0035	-0.0024
Francuska	koeficijent	-0.0074	-0.0066	-0.0086	-0.0080	-0.0101	-0.0112	-0.0122	-0.0137	-0.0145	-0.0137
	st. dev balona	0.500786									
	efekat	-0.0037	-0.0033	-0.0043	-0.0040	-0.0051	-0.0056	-0.0061	-0.0069	-0.0073	-0.0069
Grčka	koeficijent	-0.0319	-0.0320	-0.0350	-0.0385	-0.0402	-0.0434	-0.0495	-0.0565	-0.0642	-0.0701
	st. dev balona	0.369774									
	efekat	-0.0118	-0.0118	-0.0129	-0.0142	-0.0149	-0.0161	-0.0183	-0.0209	-0.0237	-0.0259
Indija	koeficijent	0.0288	0.0309	0.0154	0.0061	-0.0060	-0.0143	-0.0142	-0.0142	-0.0167	-0.0163
	st. dev balona	0.242075									
	efekat	0.0070	0.0075	0.0037	0.0015	-0.0015	-0.0035	-0.0034	-0.0034	-0.0040	-0.0039
Italija	koeficijent	-0.0493	-0.0575	-0.0796	-0.0861	-0.0816	-0.0762	-0.0668	-0.0581	-0.0536	-0.0561
	st. dev balona	0.214319									
	efekat	-0.0106	-0.0123	-0.0171	-0.0185	-0.0175	-0.0163	-0.0143	-0.0125	-0.0115	-0.0120
Južna Koreja	koeficijent	0.0034	0.0014	-0.0031	-0.0067	-0.0067	-0.0064	-0.0057	-0.0063	-0.0076	-0.0085
	st. dev balona	0.839703									
	efekat	0.0029	0.0012	-0.0026	-0.0056	-0.0056	-0.0054	-0.0048	-0.0053	-0.0064	-0.0071
Velika Britanija	koeficijent	0.2719	0.2533	0.2652	0.2338	0.1996	0.1475	0.0811	0.0274	-0.0034	-0.0030
	st. dev balona	0.055617									
	efekat	0.0151	0.0141	0.0147	0.0130	0.0111	0.0082	0.0045	0.0015	-0.0002	-0.0002
SAD	koeficijent	0.2754	0.2723	0.2711	0.2804	0.2815	0.2770	0.2702	0.2558	0.2318	0.2053
	st. dev balona	0.134761									
	efekat	0.0371	0.0367	0.0365	0.0378	0.0379	0.0373	0.0364	0.0345	0.0312	0.0277

4.5 Zaključak i diskusija

Ovaj deo teze predstavlja metodološki okvir za analizu procesa spoljnog prilagođavanja. Do sada sprovedena istraživanja su proces prilagođavanja spoljnih pozicija u potpunosti pokušala da objasne kanalima trgovinskog i finansijskog prilagođavanja. Međutim, stvarno kretanje spoljne pozicije ukazuje na postojanje viška njene volatilnosti u odnosu na fundament i snažna prilagođavanja što sugerise na potencijal za postojanje racionalnih balona. Stoga, ovaj odeljak teze polazi od identiteta nacionalnih računa i ne postavljaajući uslov transverzalnosti izvodi relaciju prema kojoj vrednost spoljne pozicije zemlje merene preko NIIP, zavisi od sadašnje vrednosti očekivanog rasta neto uvoza, sadašnje vrednosti očekivanog rasta trgovinske otvorenosti, sadašnje vrednosti očekivanih finansijskih uslova i balona. Model prostora i stanja koji omogućava izvođenje neopservabilne serije balona i očekivanja budućeg kretanja fundamenata ocenjen je na uzorku godišnjih podataka za 10 zemalja (Australije, Kanade, Kine, Francuske, Grčke, Indije, Italije, Južne Koreje, Velike Britanije i SAD) u periodu 1971-2011. U analizu je takođe uključen varijabilni diskontni faktor, koji zavisi od kontraciklične premije rizika, ocenjen pomoću modela koji su formulisali Campbell i Cochrane (1999). U odsustvu mogućnosti arbitraže SDF predstavlja aproksimaciju budućih finansijskih uslova i određuje stopu po kojoj raste komponenta balona. Nakon što je serija spoljne pozicije dekomponovana na njen fundamentalni i deo koji predstavlja uticaj balona, analizirane su implikacije serije balona za buduće kretanje spoljne pozicije i deviznog kursa. S obzirom da veličina komponente balona predstavlja meru rizika od zaokreta, u kretanju spoljne pozicije teza se nadovezuje na literaturu koja se bavila analizom održivosti, odnosno zaokretima spoljnih pozicija. Uz to teza proverava sposobnost balona da predvidi buduće kretanje deviznog kursa.

Analiza identifikuje novi kanal koji je zanemaren u literaturi koja se bavi analizom spoljnog prilagođavanja. Dok su istraživanja koja su ranije sprovedena (Gourinchas i Ray, 2007, Evans, 2014b) u fokusu imala trgovinski i kanal efekata valuacije, teza ukazuje na značaj balona u analizi spoljnih neravnoteža. Istorijski posmatrano, rezultati ukazuju na sposobnost komponente balona da objasni kretanje spoljne pozicije većine zemalja. Konkretno, tokom analiziranog perioda negativni balon je u najvećoj meri bio prisutan

u pozicijama Francuske, Italije, Grčke, Južne Koreje i Australije. Među zemljama EU - Francuskom, Italijom i Grčkom evidentno je povećanje komponente balona u periodu nakon pristupanja zoni evra.

Rezultati se nadovezuju i na istraživanja koja imaju za cilj da utvrde faktore koji dovode do zaokreta u spoljnim pozicijama. Ocene probit modela u panelu svih zemalja za period 1980-2011 ukazuju na statistički značajan uticaj balona za predviđanju zaokreta u NXA i tekućem računu.

Ovaj odeljak ima i implikacije za vrednovanje aktive u međunarodnom kontestu. Rezultati regresija predviđanja ukazuju da u svim zemljama kretanje balona statistički značajno utiče na buduće kretanje deviznog kursa. U 7 od 10 zemalja negativni i značajni koeficijenti sugerišu da rast balona vodi budućoj deprecijaciji deviznog kursa, pri čemu sposobnost balona da objasni buduće kretanje kursa raste sa povećanjem horizonta predviđanja.

Takođe, rezultati ukazuju da modeli opšte ravnoteže koji analiziraju dinamiku spoljnog prilagođavanja zanemaruju značajnu komponentu spoljne pozicije. To i nije toliko značajna kritika prethodno sprovedenih istraživanja ako se ima u vidu da se najveći broj njih bavi spoljnom pozicijom SAD u kojoj komponenta balona nije velika. Međutim teorijska analiza spoljnih pozicija ostalih zemalja svakako zahteva uvažavanje nalaza teze u pogledu značaja komponente balona u procesu spoljnog prilagođavanja.

Analiza koja je sprovedena nije bez nedostataka. Prirodno se nameće pitanje da li je moguće da komponenta balona obuhvata odstupanja od fundamenata koja nisu povezana sa racionalnim balonom? U meri u kojoj ova alternativna objašnjenja mogu da se empirijski identifikuju (poput zanemarivanja informacionih asimetrija, nesavršenosti na svetskim tržištima kapitala, narušenosti nearbitražnog uslova, preciznosti log-linearne aproksimacije) moguće je uključiti njihov uticaj na kretanje spoljne pozicije. U protivnom on neće biti razdvojen od neopservirane komponente, u ovom slučaju racionalnog balona. Ipak, racionalni balon postavlja teorijske restrikcije na kretanje nefundamentalne komponente spoljne pozicije, koje olakšavaju njegovu identifikaciju. Dosadašnja istraživanja balona na tržištu akcija kao razlog njegovom značajnom doprinosu navode konstantan diskontni faktor. S obzirom da teza uključuje varijabilni SDF, rezultati

u manjoj meri obuhvataju nedostatke modela, pa je sa većom sigurnošću moguće poistovetiti neopservabilnu komponentu sa stvarnim balonom.¹⁹

S obzirom da su gotovo sve zemlje u svojim pozicijama bar u pojedinim periodima imale komponentu balona, pitanje koje se postavlja je da li je postojanje balona razlog za zabrinutost. Postoje oprečni argumenti o efektima balona na opšte blagostanje. Još je u prvim studijama balona (Tirole, 1985) pokazano da oni mogu imati pozitivne efekte na opšte blagostanje u vidu istiskivanja neefikasnih investitora i preusmeravanju tih sredstava u potrošnju.²⁰ Nedavna istraživanja koja su sprovedeli Martin i Ventura (2011) i Carvalho, Martin, i Ventura (2012) su pokazala da su ti efekti čak i veći u prisustvu nesavršenosti (frikcija) na finansijskom tržištu. Baloni dalje vode prilivima kapitala (te pogoršanju spoljne pozicije) povećanju akumulacije kapitala i ubrzanju ekonomskog rasta. Baloni takođe, povećavaju efikasnost investicija, jer vode transferu resursa iz zemalja sa niskom kao zemljama sa visokom produktivnošću, što eliminiše neproduktivne projekte i povećava svetsku stopu rasta (Ventura, 2012). Sa druge strane, međutim, percepcija investitora se brzo menja i postojanje balona može dovesti do prekomerne volatilnosti spoljnih pozicija. Odlivi kapitala koji nastaju kada balon počne da se prazni vode usporenom ekonomskom rastu i povećanju ekonomskih fluktuacija (npr. rasta ili agregatne potrošnje). To je naročito slučaj u zemljama u razvoju. Kako Caballero i Krishnamurthy (2006) pokazuju, nerazvijenost finansijskog sistema zemalja u razvoju olakšava nastanak balona i utiče da agenti podcenjuju rizike koji iz toga proizilaze. Dakle, da li će baloni imati pozitivne ili negativne efekte teško je predvideti. Kako ističe Ventura (2012) to pre svega zavisi od odnosa prinosa na investicijama, socijalnog prinosa (koji uvažava šire društvene koristi) i stope rasta.

¹⁹Ipak, primenjujući sličan empirijski pristup Balke, Ma i Wohar (2013) pretpostavljaju da važi monetarni model, a rezidual poistovećuju sa promenama u tražnji za novcem. Analiza sprovedena u ovom poglavlju postavlja manje restriktivne pretpostavke pri identifikaciji balona, s obzirom da on ne sledi iz pretpostavke adekvatnosti konkretnog modela već iz intertemporalnog budžetskog ograničenja - zemlja će ili otplatiti dug pomoću budućih priliva od uvoza, očekivanih kapitalnih dobitaka ili neće biti u stanju da otplati obaveze svojim stranim poveriocima.

²⁰Argument je sledeći: U zemlji u kojoj je rast veći od prinosa na kapital balon privlači deo štednje nudeći prinos koji je veći od onog na investicije, a manji od stope rasta ekonomije. Pošto privlači deo štednje balon istiskuje investicije, smanjuje kapitalni stok i proizvodnju. Ali pošto resursi uloženi u proizvodnju prevazilaze one resurse koji su rezultat proizvodne aktivnosti (zbog neefikasnih investicija) balon povećava potrošnju i blagostanje.

Rast komponente balona sam po sebi ne znači da će zemlja bankrotirati. Ono što analiza pokazuje je da rast komponente balona povećava rizik od zaokreta u spoljnoj poziciji zemlje. Zaokreti su često praćeni deprecijacijom valute, periodima niskog rasta, padom investicija i dohotka. Koliki je rizik od zaokreta u zemljama koje su predmet analize? Spoljna pozicija predstavlja portfolio koji čine dužničke i vlasničke hartije od vrednosti. Najpre, Helwig i Lorenzoni (2009) pokazuju da je za održavanje pozitivnih nivoa duga neophodno da postoje niske kamatne stope, jer to ne samo da olakšava tekuće zaduživanje, već i čini visokom buduću vrednost očekivanog bogatstva agenata, u ovom slučaju priliva od neto izvoza i kapitalnih dobitaka (jer su u manjoj meri diskontovani). Međutim, ukoliko dođe do iznenadnog rasta kamatnih stopa mogli bismo da budemo svedoci značajnog prilagođavanja spoljnih pozicija nekih od zemalja koje su predmet analize (poput npr. Grčke, Italije, Francuske). Razloga za zabrinutost ima i u zemljama čiju pasivu čine vlasničke hartije (poput Australije), s obzirom da su danas cene akcija u mnogim zemljama blizu svog istorijskog maksimuma, te bi pad globalne likvidnosti mogao da izazove pražnjenje potencijalnih balona. U kojoj meri će neka zemlja biti pogođena eventualnim šokovima, direktno zavisi od strukture aktive i obaveza njene spoljne pozicije, ali i veličine balona. Ipak, kako na bilo kom od pomenuta dva tržišta može doći do nastanka balona, divergentna kretanja na dva tržišta mogu umanjiti veličinu balona u neto poziciji. Na primer, nije teško zamisliti situaciju u kojoj balon tržišta akcija pogoršava NIIP, dok fiskalna politika deluje u pravcu smanjenja javnog duga. Kada dođe do pražnjenja balona zaokret spoljne pozicije može biti ublažen ukoliko fiskalna politika reaguje ekspanzijom kako bi ponovo sprečila neefikasne investicije (videti Kraay i Ventura, 2007). Takođe, efekti malih i velikih balona se razlikuju. Ukoliko do pada balona dođe ranije usled nekog egzogenog faktora (poput promene smera monetarne politike razvijenih zemalja) to može dovesti do pada investicija i proizvodnje. Sa druge strane, ukoliko je pad toliko veliki da u značajnoj meri umanja vrednost kolateralu on može izazvati i značajan pad kreditne aktivnosti, koji praćen razduživanjem prema inostranstvu, može produžiti negativne efekte na realnu ekonomiju.

Iako dokazi koji govore o efektima balona na opšte blagostanje idu u oba smera, postoji set mera koje keatorima ekonomske politike stoje na raspolaganju kako bi uticali na veličinu balona.

Prvo, kako Kraay i Ventura (2007) pokazuju, država može imati značajan uticaj na kretanje balona. U periodu pre nego što se balon pojavi, država postepeno akumulira dug i NIIP postaje sve negativniji s obzirom da deo duga drže stranci. Balon na tržištu akcija predstavlja atraktivniju alternativu ulaganja, a u isto vreme istiskuje neproductivne investicije u ekonomiji. Na pojavu balona država bi trebalo da odgovori eliminisanjem fiskalnog deficita, što će voditi padu javnog duga. Kako vreme prolazi dug se smanjuje, a raste vrednost kapitala u vlasništvu nerezidenata te se struktura spoljne pozicije menja od duga ka kapitalu. U jednom trenutku dolazi do promene percepcije investitora u pogledu održivosti ovakvih kretanja i balon se prazni. Pražnjenje balona vodi odlivu kapitala i smanjenju vrednosti imovine koju stranci poseduju u zemlji što smanjuje obaveze prema inostranstvu, te poboljšava NIIP. Ovo utiče na investitore da traže alternativna sigurnija ulaganja i ponovo se pojavljuju neproductivne investicije. Na pražnjenje balona država može da reaguje povećanjem potrošnje, što istiskuje neproductivne investicije, povećava ekonomski rast, a vodi povećanju duga i pogoršanju pozicije. Na taj način zaokret u spoljnoj poziciji usled pražnjenja balona je kratkotrajan, s obzirom da povećanje državne potrošnje i posledični rast duga deluju u pravcu pogoršanja NIIP. Na taj način ponašanje države stabilizuje spoljnu poziciju zemlje.

S obzirom na veličinu fiskalnog multiplikatora, ova mera se čini primerenijom za razvijene zemlje. Za razliku od politike razvijenih zemalja, zemlje u razvoju nisu u mogućnosti da reaguju na ovaj način, s obzirom da im je u situacijama kada dolazi do pražnjenja balona pristup globalnom tržištu kapitala najčešće otežan. Stoga su mere koje su im na raspolaganju pre svega usmerene na prevenciju nastanka velikih balona.

Najpre, sterilizacija kapitalnih priliva od strane centralnih banaka umanjuje njihov potencijal za kreiranje balona. Kako ističu Caballero i Krishnamurthy (2006) ukoliko je u situaciji visokih priliva kapitala država u stanju da se zaduži na domaćem tržištu i sredstva investira na globalnom tržištu, ona pruža alternativni vid ulaganja i smanjuje potencijal kreiranja balona na tržištima akcija. S obzirom da istiskivanje balona ne mora biti potpuno, čak i kada on pukne, država može da povuče sredstva koja su plasirana u likvidnim hartijama na globalnom tržištu i upumpa je u privatni sektor, što eliminiše negativne efekte odliva kapitala. Ipak, sterilizacija nije instrument koji vodi eliminisanju

rizika od nastanka balona. Stoga, politike koje su usmerene na razvoj tržišta kapitala u zemljama u razvoju mogu značajno umanjiti rizik od nastanka balona. Ukoliko postoje razvijena tržišta duga i kapitala agentima je na raspolaganju širi spektar finansijskih instrumenata, a povećava se i potencijal tržišta da primi višak štednje bez kreiranja balona. Kako Caballero i Krishnamurty (2006) pokazuju ukoliko država ima dovoljno kredibiliteta u očima investitora u pogledu povećanja budućih poreskih prihoda ona može da emituje dug kako bi u potpunosti eliminisala balon.

Jedna od opcija koju i primenjuju neke od zemalja je uvođenje kontrola kapitala. Međutim, one onemogućavaju alokaciju sredstava u zemljama sa visokom produktivnošću (Ventura, 2012), pa negativno utiču na globalni ekonomski rast. Stoga bi kreatori ekonomske politike u fokusu trebalo da imaju mere koje stimulišu dugoročnije prilive kapitala. One mogu umanjiti veličinu komponente balona i rizik zaokreta spoljne pozicije, s obzirom da ograničavaju uticaj globalnih šokova na kreiranje balona u malim otvorenim ekonomijama, a na globalnom nivou umanjuju rizik od izbijanja budućih finansijskih kriza.

Teza ostavlja nekoliko ideja za buduća istraživanja. Najpre, rezultati ukazuju na povećanje komponente balona u periodu nakon pristupanja zoni evra. To sugerise da bi buduća istraživanja mogla da obuhvate čitav skup zemalja evro zone i proveriti kako se uvođenje evra odrazilo na kretanje komponente balona, kao i to koliki je taj doprinosi danas. Drugo, istu teorijsku postavku i ekonometrijski pristup moguće je koristiti i u analizi balona u javnom dugu, na tržištima akcija i nekretnina. Treće, teza koristi log-linearizovano intertemporalno budžetsko ograničenje. Iako je to slučaj i sa ostalim radovima u empirijskoj analizi, ova aproksimacija sadrži grešku. Tezi pretpostavlja da je ona zanemarljiva, oslanjajući se na nalaz rada Engsted et al. (2012) u kontekstu tržišta akcija. Buduća istraživanja mogla bi da proveriti preciznost aproksimacije, što bi imalo implikacije i za modele opšte ravnoteže koji u fokusu imaju proces spoljnog prilagođavanja. Četvrto, nalaz prediktivne moći balona za kretanje deviznog kursa ukazuje na mogućnost da dalja istraživanja proveriti profitabilnost strategije ulaganja zasnovane na portfoliju gde su ponderi funkcija veličine identifikovanog balona. U nedostatku kvartalnih podataka o tržišnoj vrednosti aktive i obaveza međunarodnih investicionih pozicija svih zemalja koje su predmet analize (osim SAD), sprovođenje ovakve anal-

ize bi bilo ograničeno na godišnju dinamiku. Na kraju, posmatranje dinamike balona pokazuje da je njegovo kretanje u skladu sa teorijom - periodi rasta su praćeni periodima pražnjenja. Međutim, analiza je zbog jednostavnosti (nedovoljno dugog seta podataka koji čini serija sa 41 opservacijom) pretpostavljala da komponenta balona sledi linearan proces (Wu, 1997). Ipak, moguće je balon predstaviti u vidu nelinearnog Markovljevog procesa, po uzoru na radove Blanchard (1979), Blanchard i Watson (1982), Evans (1991), van Norden i Schaller (1993), van Norden (1996), Broks i Katsaris (2005) i Balke i Wohar (2009). Ideja je da postoje dva režima balona, prvi u kome balon raste i eksplodira i drugi u kome se balon prazni. Iako Balke i Wohar (2009) ne nalaze empirijsku potvrdu za ovakvo kretanje balona na tržištu akcija u SAD, ova alternativa bi mogla biti ispitana u kontekstu spoljnih pozicija (za postavku videti Dodatak 7.2.3).

Zaključci i implikacije za buduća istraživanja

Prateći do sada sprovedena istraživanja koja se bave spoljnim neravnotežama ova teza nastoji da da doprinos empirijskoj i teorijskoj literaturi kao i da odgovori na neka od važnih pitanja i pruži preporuke za kreatore ekonomske politike. Zbog toga je analiza započela identifikovanjem ključnih determinanti tekućeg računa platnog bilansa. To je posebno važno za kreatore ekonomske politike imajući u vidu da deficit koji je posledica neadekvatne ekonomske politike može biti mnogo opasniji od onog koji je vođen rastom investicija, koje doprinose budućem ekonomskom rastu i poboljšavaju sposobnost zemlje da otplati spoljni dug. Primenjujući novu empirijsku metodologiju - uprosečavanje modela, teza uvažava i činjenicu da se značaj različitih determinanti može razlikovati između zemalja u velikom uzorku i da ova heterogenost, koja se tipično zanemaruje u panel studijama, može uticati na validnost finalnih ocena parametara. Imajući u vidu identifikovane uticaje makro varijabli na tekući račun platnog bilansa i tekuće nivoe strane aktive i obaveza države, ovaj deo teze bavi se i održivošću spoljne pozicije Srbije, tj. izvodi buduću putanju neto strane aktive i tekućeg računa u različitim scenarijima. Međutim, izbor determinanti u ovom poglavlju je zasnovan na prethodno sprovedenim istraživanjima i nije direktno povezan sa obimnom teorijskom literaturom koja nastoji da objasni kretanje tekućeg računa platnog bilansa. Kako bi dalo odgovor na pitanje koji od teorijskih modela najbolje mogu da objasne kretanje tekućeg računa platnog bilansa, treće poglavlje teze primenjuje varijabilnu selekciju modela

i poredi lokalne performanse različitih modifikacija intertemporalnog modela tekućeg računa. To omogućava izvođenje veze između odabranih teorijskih modela intertemporalnog pristupa tekućem računu bilansa plaćanja i njihovih kratkoročnih (cikličnih) i dugoročnih (strukturnih) implikacija. Takođe, poredeći performanse alternativnih modifikacija intertemporalnog modela ovaj deo teze nastoji da objasni razloge za odbacivanje osnovnog intertemporalnog modela (Obstfeld i Rogoff, 1996). Ova dva poglavlja u najvećoj meri analiziraju kretanje tekućeg računa (sa izuzetkom analize održivosti iz drugog poglavlja). Međutim, novija istraživanja su pokazala da međunarodna investiciona pozicija (kumulativni neto priliv kapitala u zemlju) reflektuje ne samo kretanja u tekućem bilansu, već i efekte valuacije koji mogu čak biti i veći od promena u tekućem bilansu. Imajući to u vidu, poslednji empirijski deo teze predstavlja metodološki okvir za analizu procesa spoljnog prilagođavanja (održivosti). Do sada sprovedena istraživanja (videti Gourinchas i Ray, 2014) su proces prilagođavanja spoljnih pozicija u potpunosti pokušala da objasne kanalima trgovinskog i finansijskog prilagođavanja. Stvarno kretanje spoljne pozicije ukazuje na jasne trendove i povremena nagla prilagođavanja slična onima koja se javljaju u prisustvu balona. Stoga, četvrto poglavlje teze primenom modela prostora i stanja ocenjuje doprinose očekivanih fundamenata i komponente racionalnog balona kretanju neto međunarodne investicione pozicije i daje odgovor na pitanje o značaju komponente balona u procesu spoljnog prilagođavanja. Na taj način, nadovezujući se na najnoviju literaturu u oblasti spoljnog prilagođavanja teza analizira determinante, dinamiku prilagođavanja i održivost spoljnih pozicija.

5.1 Doprimos i implikacije za kreatore ekonomske politike

Implikacije analize determinanti tekućeg računa platnog bilansa

Drugo poglavlje teze odgovara na pitanje u kojoj meri se determinante tekućeg računa bilansa plaćanja razlikuju među zemljama i da li su te razlike naglašene među zemljama sa fiksnim i fleksibilnim kursom. Rezultati ukazuju da se determinante razlikuju među zemljama u pogledu smera i veličine uticaja, što u velikoj meri umanjuje primenljivost u literaturi uobičajenih panel studija u analizi održivosti. Konkretno, rezultati ukazuju da povećanje otvorenosti ima negativne efekte u zemljama sa fiksnim i pozitivne efekte u

zemljama sa fleksibilnim kursom, što ukazuje na značaj strukturnih mera usmerenih ka povećanju konkurentnosti u prvoj grupi zemalja. Ocene takođe ukazuju i na veće efekte fiskalne politike i promena realnog kursa u zemljama sa fiksnim kursom. Na kraju, viši nivo perzistentnosti tekućeg računa u zemljama sa fiksnim kursom sugerise veći nivo navika u potrošnji i može biti posledica nemogućnosti korišćenja deviznog kursa kao mehanizma prilagođavanja (buduća istraživanja bi mogla da detaljnije ispituju uticaj režima deviznog kursa na formiranje navika u potrošnji).

Imajući u vidu sve navedeno, pitanje koje se nameće je da li bi zemlje sa fiksnim kursom imale koristi od povećanja njegove fleksibilnost, makar kada je u pitanju aspekt spoljne održivosti? Sa jedne strane, to bi kreiralo dodatni mehanizam prilagođavanja, jer deprecijacija direktno utiče na kretanje neto izvoza i poboljšava tekući bilans. Međutim, ukoliko su obaveze države, privrede i stanovništva dominantno denominirane u stranoj valuti, neophodno je sagledati i negativne efekte deprecijacije na rizik bankrotstva pri likom donošenja odluke o povećanju fleksibilnosti kursa. To u fokus stavlja mere koje za cilj imaju poboljšanje valutne strukture obaveza.

Implikacije analize dinamike spoljne pozicije

Treće poglavlje teze daje odgovor na pitanje da li su neke modifikacije intertemporalnog modela bolje od drugih i koji su ciklični i strukturni faktori doprineli superiornim performansama modela. Rezultati potvrđuju da se performanse modela razlikuju tokom vremena i po zemljama. U slučaju Australije i Velike Britanije oni ukazuju na dominaciju modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku (Bergin i Sheffrin, 2000 i Bouakez i Kano, 2008), uz periode u kojima su model sa neseeparabilnim preferencijama (Bussiere et al. 2004) i model sa šokovima produktivnosti (Glick i Rogoff 1995, Gruber, 2002) jednako dobro objašnjavali kretanje tekućeg računa. Superiornost modela sa funkcijom korisnosti sa konstantnom relativnom averzijom prema riziku u ovim zemljama ukazuje da je variranje željenog nivoa potrošnje usled promena relativnih cena (engl. *consumption tilting*) doprinelo povećanju volatilnosti tekućeg računa. Ekonomski, ovaj nalaz ukazuje da su potrošači bili spremni da odustanu od izgladivanja potrošnje (engl. *consumption smoothing*) pod uticajem šokova u kamatnoj stopi i realnom deviznom kursu. Rezultati za Kanadu pokazuju da je model sa

neseparabilnim preferencijama najbolje objašnjavao kretanje tekućeg računa, naročito u drugoj polovini uzorka. Značajna uloga navika u objašnjavanju kretanja tekućeg računa svih zemalja (naročito Kanade i Velike Britanije), ukazuje da su ne samo tranzitorni već i permanentni šokovi uticali na njegovo kretanje, kao i to da su agenti manji značaj pri donošenju odluka davali budućim fundamentima, naročito nakon 1990-tih godina. Rezultati takođe ukazuju na rast značaja kretanja relativnih cena (realnog deviznog kursa i kamatnih stopa) u svim zemljama. Iako tekući račun u posmatranim zemljama ispoljava ciklično kretanje, analiza ukazuje i na rastući značaj strukturnih faktora - rastuće formiranje navika i uticaj šokova u permanentnom dohotku na kretanje tekućeg računa, naročito u slučaju Kanade i Velike Britanije. Dok je doprinos mera fiskalne politike relativno ograničen u razvijenim zemljama, nalaz ovog dela teze sugerise potencijalne domete strukturnih mera za otklanjanje spoljnih neravnoteža.

Implikacije analize održivosti spoljne pozicije

Poslednje pitanje na koje teza želi da pruži odgovor jeste ocena održivosti spoljnih pozicija. Ova tema privlači sve veću pažnju među kreatorima ekonomske politike, a pitanje je visoko relevantno i u Srbiji, koja je na kraju 2013. imala najnegativniju spoljnu poziciju među svim zemljama članicama i kandidatima za EU. Iako se ona nalazi značajno ispod granice Evropske Komisije od -35% BDP-a, pitanje njene održivosti do sada nije bilo diskutovano u literaturi. Uz to, rast fiskalnog deficita i javnog duga koji je bio posebno snažan nakon krize svakako je imao i negativne efekte na spoljnu poziciju. Kako bi rešila problem fiskalne neravnoteže Vlada je nedavno postigla aranžman sa MMF-om koji bi trebalo da podrži konsolidaciju javnih finansija. Mere štednje trebalo bi da ublaže rizike povezane sa fiskalnim neravnotežama, ali pitanje njihovih efekata na održivost spoljne pozicije ostaje otvoreno. Kako bi popunio jaz u literaturi, u drugom poglavlju teze analizirana je održivost spoljne pozicije Srbije. Rezultati sugerisu da fiskalna politika ima značajnu ulogu u smanjenju spoljnih neravnoteža u svim zemljama u našem uzorku. Tačnije konzistentno fiskalno prilagođavanje u srednjem roku može da smanji deficit tekućeg bilansa i stabilizuju spoljnu poziciju Srbije blizu nivoa na kom se trenutno nalazi. Analiza upozorava da neuspešna fiskalna konsolidacija u kombinaciji sa spoljnim šokovima može lako da gurne spoljnu poziciju na neodrživu putanju.

Uz to, teza je u poslednjem četvrtom poglavlju pokazala da je komponenta balona prisutna u gotovo svim zemljama koje su predmet analize. Rezultati ukazuju da balon ima značajnu ulogu u objašnjavanju kretanja spoljnih pozicija Francuske, Italije, Grčke, Južne Koreje i Australije. Najveći rast komponente balona u poslednjoj deceniji imale su Grčka i Australija, a ona je povećana i u ostalim zemljama zone evra koje su predmet analize, Francuskoj i Italiji. Pitanje koje se nameće je da li rast komponente balona znači neodrživost spoljne pozicije? Rast balona direktno ne znači da će zemlja bankrotirati. Ono što analiza ukazuje je da rast komponente balona povećava rizik od zaokreta u spoljnoj poziciji zemlje. Zaokreti su često praćeni deprecijacijom valute, periodima niskog rasta, padom investicija i dohotka.

Koliko je verovatan scenario prilagođavanja spoljnih pozicija zemalja koje su predmet analize? Spoljna pozicija predstavlja portfolio koji čine dužničke i vlasničke hartije od vrednosti. Helwig i Lorenzoni (2009) pokazuju da je za održavanje pozitivnih nivoa duga neopходно da postoje niske kamatne stope, jer to ne samo da olakšava tekuće zaduživanje, već i čini visokom buduću vrednost očekivanog bogatstva agenata, u ovom slučaju priliva od neto izvoza i kapitalnih dobitaka (jer su u manjoj meri diskontovani). Prethodnih godina, rast globalne likvidnosti koji je bio posledica ekspanzivne politike vodećih centralnih banaka sveta vodio je padu prinosa na obveznice gotovo svih zemalja. Iako konvergencija prinosa nije bila izražena u meri u kojoj je to bio slučaj pre 2008, rast kamatnih stopa koji bi mogao biti izazvan promenom smera monetarne politike vodećih centralnih banaka i smanjenje globalne likvidnosti mogli bi da izazovu rast troškova zaduživanja i odlive kapitala (prilagođavanje spoljnih pozicija) zemalja koje su predmet analize. Razloga za zabrinutost ima i u zemljama čiju obavezu čine vlasničke hartije, gde bi pad globalne likvidnosti mogao da izazove pad cena (i potencijalno praznjenje balona) na tržištu akcija. U kojoj meri će neka zemlja biti pogođena eventualnim šokovima, direktno zavisi od strukture aktive i obaveza njene spoljne pozicije, ali i veličine balona. Ipak, kako na bilo kom od pomenuta dva tržišta može doći do nastanka balona, divergentna kretanja na dva tržišta mogu umanjiti veličinu balona u neto poziciji. Na primer, nije teško zamisliti situaciju u kojoj balon tržišta akcija pogoršava NIIP, dok fiskalna politika deluje u pravcu smanjenja javnog duga. Kada dođe do praznjenja balona zaokret spoljne pozicije može biti ublažen ukoliko fiskalna politika reaguje ek-

spanzijom kako bi ponovo sprečena neefikasne investicije (videti Kraay i Ventura, 2007). Takođe, posledice balona se razlikuju u zavisnosti od njihove veličine. Ukoliko do pada balona dođe ranije usled nekog egzogenog faktora (poput promene smera monetarne politike razvijenih zemalja) to može dovesti do pada investicija i proizvodnje. Sa druge strane, ukoliko je pad toliko veliki da u značajnoj meri umanjuje vrednost kolaterala on može izazvati i značajan pad kreditne aktivnosti koji praćen razduživanjem prema inostranstvu može produžiti negativne efekte na realnu ekonomiju.

Kako teza nalazi prediktivnu moć balona za zaokrete spoljne pozicije, to u fokus stavlja mere za smanjenje spoljnih neravnoteža i sprečavanje formiranja balona o kojima diskutuje pododeljak sa implikacijama za kreatore ekonomske politike.

Teorijski i empirijski doprinosi

Svako od empirijskih poglavlja teze ima i metodološki doprinos.

Drugo poglavlje identifikuje novu empirijsku metodologiju za analizu spoljnih pozicija. Veliki deo studija determinanti tekućeg računa bilansa plaćanja u analizi primenjuje panel tehnike. Ovo je opravdano pošto je ideja da se uključi što veći broj različitih determinanti, a po pravilu su dostupne godišnje serije podataka, što implicira relativno kratke uzorke za većinu zemalja u razvoju i zemalja sa tržištem u nastajanju. Međutim, potencijalno ograničenje panel tehnika je da se značaj različitih determinanti može razlikovati između zemalja u velikom uzorku i da ova heterogenost može uticati na validnost finalnih ocena parametara (koje predstavljaju prosečan uticaj u svim zemljama). Kako bi ovaj problem bio prevaziđen teza predlaže upotrebu tehnika modelskog uprosečavanja koje omogućavaju da se u analizu uključe sve relevantne varijable dok se analiza fokusira na podatke samo jedne zemlje (ovo je deo teze koji je već objavljen, videti Urošević et al, 2012).

Treći deo teze predstavlja prvi pokušaj utvrđivanja direktne veze teorijskih modela tekućeg računa i njihovih cikličnih i strukturnih implikacija. Ekonometrijska metodologija, tj. model prostora i stanja, koju ovaj deo teze predlaže predstavlja novi, jedinstveni okvir ocenjivanje modela sadašnje vrednosti i modela sa šokovima produktivnosti. Pored toga, ovo je prvi rad koji analizira lokalne performanse modela tekućeg računa koristeći varijabilni skup intervala poverenja modela.

Poslednji empirijski deo teze daje novi pristup u modeliranju balona, koji dozvoljava postojanje varijabilnog diskontnog faktora što omogućava precizniju identifikaciju komponente balona. Metod se najpre sastoji u simuliranju budućih finansijskih uslova primenom modela vrednovanja aktive zasnovanog na potrošnji koji su formulisali Campbell i Cochrane (1999) koja utiče na proces formiranja balona. Zatim se ocenjenjuje model prostora i stanja što mu omogućava da identifikuje komponentu balona koja nije direktno opservabilna. Nalaz postojanja balona u kretanju spoljne pozicije ima značajne implikacije i na teorijske modele, s obzirom da veliki broj studija koje se bave globalnim neravnotežama zanemaruje postojanje balona (videti pregled u Gourinchas i Ray, 2014).

Implikacije za kreatore ekonomske politike

S obzirom na makroekonomske implikacije spoljnih neravnoteža, mere za njihovo smanjenje imaju značajno mesto u vođenju ekonomske politike. Ipak, važno je imati u vidu da veliki deficiti ne predstavljaju uvek razlog za zabrinutost. Deficit koji je izazvan smanjenjem štednje je mnogo opasniji od onog koji je posledica ekspanzije investicija koje doprinose budućem rastu i sposobnosti zemlje da otplati kumulirani dug. U mnogim zemljama tokom konvergencije ka višem nivou dohotka investicije prevazilaze štednju, što rezultira pozajmljivanjem od ostatka sveta i deficitom tekućeg računa. Sa druge strane, deficit tekućeg računa može biti posledica neadekvatne ekonomske politike, poput prekomernog povećanja državnih izdataka. Povećano trošenje države rezultira rastom kamatnih stopa i percepcije rizika. Rast troškova finansiranja se odnosi ne samo na državu, već i na privredu koja tada teže finansira investicione projekte i na stanovništvo koje plaća veće kamatne stope na kredite. Visoka spoljna neravnoteža takođe povećava makroekonomsku neizvesnost, što ima negativne efekte na ekonomsku aktivnost, preko povećanog kreditnog racionisanja i odlaganja investicionih projekata i negativno utiče na kreiranje radnih mesta. Kako se posledice deficita razlikuju u zavisnosti od izvora neravnoteža važno je da kreatori ekonomske politike, pre nego što odaberu set mera koje će primeniti, identifikuju uzroke spoljnih neravnoteža.

Mere koje su na raspolaganju kreatorima ekonomske politike sa ciljem da direktno utiču na poboljšanje tekućeg bilansa obuhvataju: 1) mere koje vode rebalansiranju

izdataka agenata, 2) mere koje umanjuju izdatke, 3) mere trgovinske politike, 4) strukturne mere. Kako spoljna pozicija osim kretanja neto izvoza odražava i efekte valuacije, to proširuje set instrumenata koji su na raspolaganju kreatorima ekonomske politike. Naime, oni mogu direktno da utiču na poboljšanje spoljne pozicije zemlje deprecijacijom valute i ograničavanjem balona u spoljnim pozicijama.

1) Rebalansiranje izdataka predstavlja set mera koje kreatori ekonomske politike mogu koristiti kako bi preusmerili potrošnju od uvoza ka potrošnji domaćih proizvoda. Najčešće podrazumevaju uvođenje trgovinskih barijera i realnu deprecijaciju kursa.

a) Ukoliko zemlja poveća uvozne barijere (povećanjem carina, kvota, i sl.) uvozni proizvodi će postati manje konkurentni, a potrošači će se preorijentisati na potrošnju domaćih proizvoda, što će voditi poboljšanju spoljne pozicije. Iako je korišćena u prošlosti, ova politika danas nije dozvoljena pravilima Svetske trgovinske organizacije.

b) Realna deprecijacija kursa je najčešće korišćena politika koja vodi rastu neto izvoza i poboljšanju tekućeg bilansa. U praksi najčešće se postiže intervencijama na deviznom tržištu, koje u uslovima visokih priliva kapitala sprečavaju prekomernu aprecijaciju valute. Postoje brojni zagovornici teze da kumuliranje deviznih rezervi zemlje iznad nivoa potrebnog za zaštitu od budućih šokova, predstavlja način za kreiranje komparativne rednosti (Korinek i Serven, 2010). Efikasnost ove politike, tj. sposobnost centralne banke da stimuliše poboljšanje spoljnog bilansa zavisi od nivoa rigidnosti cena i plata. Ukoliko su plate i cene rigidne, tj. ne reaguju na nominalne promene kursa, deprecijacija može da poboljša izvoz i smanji uvoz u kratkom roku. Međutim, što je veći nivo osetljivosti ovih kategorija na promene deviznog kursa, nominalna deprecijacija će imati manje efekta na poboljšanje spoljnog bilansa. Ovakva politika nije bez nedostataka: 1) akumulacija rezervi vodi rastu domaće likvidnosti koji može voditi formiranju balona na lokalnom tržištu, 2) smanjuje nezavisnost monetarne politike, 3) povećava sistemske rizike koji proizilaze iz valutne neusklađenosti aktive i obaveza banaka, privrede i stanovništva, 4) negativno se odražava na vrednost spoljne pozicije ukoliko su obaveze dominantno izražene u stranoj valuti. Zbog navedenih negativnih efekata potrebno je stimulisati realnu deprecijaciju drugim merama osim nominalnog kursa, poput smanjenja inflacije i umerenog rasta zarada koji sprečava gubitak konkurentnosti.

2) Mere koje umanjuju izdatke imaju za cilj da smanje potrošnju, a time i spoljni deficit. One podrazumevaju povećanje restriktivnosti monetarne i fiskalne politike.

a) Monetarna politika može da deluje u pravcu smanjenja tekućeg deficita povećanjem restriktivnosti. Rast kamatnih stopa umanjuje potrošnju i investicije, pa time i uvoz zemlje. Osim što takva politika ima negativne efekte na ekonomski rast, ona stimuliše prilive kapitala iz inostranstva koji vode jačanju valute i poništavaju pozitivne efekte inicijalnog smanjenja tražnje. Zbog toga je neto efekat ove politike relativno mali.

b) Fiskalna politika za razliku od monetarne direktno deluje na smanjenje spoljne neravnoteže kroz oba kanala. Prvo, smanjenje fiskalnih izdataka direktno umanjuje agregatnu tražnju i deficit u spoljnotrgovinskoj razmeni, bez obzira na režim kursa u kome se zemlja nalazi. Drugo, to otvara i dodatni prostor za relaksaciju monetarne politike. Smanjenje kamatnih stopa vodi deprecijaciji valute, što takođe popravljajući tekući bilans. U zemlji sa fiksnim kursom, fiskalna konsolidacija preko ovog kanala poboljšava spoljni bilans u meri u kojoj niža tražnja vodi padu nivoa cena (realnoj deprecijaciji). Na strani poreza fiskalna politika takođe može da doprinese smanjenju deficita platnog bilansa kroz poresku rekompoziciju koja stimuliše proizvodnju, a destimuliše potrošnju – poput rasta poreza na potrošnju uz istovremeno smanjivanje poreza na zarade.

3) Mere trgovinske politike - Povećanje trgovinskih barijera ne samo da kreira neefikasnosti u alokaciji resursa, već je i manje prihvatljiva opcija za zemlje članice Svetske trgovinske organizacije. Zbog toga su mere trgovinske politike usmerene na stimulisanje rasta otvorenosti i sposobnosti zemlje da otplati obaveze prema stranim poveriocima. Aranžmani o preferencijalnoj trgovini mogu biti opcija za stimulisanje izvoza, ali oni takođe često vode i povećanju uvoza. Povoljniji carinski tretman robe olakšava izvoznicima pristup stranim tržištima, smanjuje cene inputa i povećava produktivnost. Takođe, povoljniji carinski tretman stimuliše strane investicije koje su izvozno orijentisane, što olakšava finansiranje postojećeg deficita i doprinosi smanjenju neravnoteže u budućnosti.

4) Strukturne mere - Mere koje su prethodno diskutovane nisu bez nedostataka. Povećanje restriktivnosti fiskalne i monetarne politike deluje recesiono, deprecijacija valute izaziva rast inflacije, negativne bilansne efekte (kada je deo obaveza denominiran u stranoj valuti) i nije je moguće sprovesti u svim zemljama (npr. zemljama član-

icama monetarne unije), dok povećanje trgovinskih barijera nije dozvoljeno. To u prvi plan stavlja strukturne mere koje za cilj imaju povećanje konkurentnosti privrede i poboljšanje institucionalnog okruženja, poput poboljšanja poslovnog okruženja, kvaliteta obrazovanja, tržišne konkurencije i fleksibilnosti tržišta rada.

Mere koje su usmerene na poboljšanje poslovnog okruženja stimulišu investicije koje preko većeg očekivanog rasta i povećanja produktivnosti poboljšavaju intertemporalnu solventnost i doprinose smanjenju neravnoteže u budućnosti. Unapređenje obrazovnog sistema i tržišne konkurencije deluju u pravcu povećanja produktivnosti, što poboljšava kvalitet domaće proizvodnje kako za potrošače u zemlji tako i u inostranstvu. Mere koje povećavaju fleksibilnost tržišta rada, osim što poboljšavaju alokaciju resursa, povećavaju i neizvesnost, pa stimulušući štednju iz predostrožnosti popravljaju tekući račun platnog bilansa. Ove mere su od posebnog značaja u zemljama monetarne unije čija konkurentnost ne može da se prilagođava promenama nominalnog deviznog kursa. Uz to, povećanje diversifikacije izvoza u pogledu proizvoda i izvoznih destinacija može da olakša proces spoljnog prilagođavanja i umanju osetljivost spoljne pozicije zemlje na spoljne šokove.

5) Mere za poboljšanje NIIP - Promene koje direktno utiču na visinu spoljne pozicije zemlje odnose se na deprecijaciju valute i mere za eliminisanje balona.

Prvo, osim što poboljšava bilans tekućeg računa deprecijacija valute može da dovede do kapitalnih dobitaka na neto stranoj aktivi. Naravno, ovo važi samo ukoliko su obaveze dominantno denominirane u domaćoj valuti (preciznije ukoliko je udeo obaveza u stranoj valuti manji od međunarodne investicione aktive), što je slučaj sa zemljama poput SAD.¹ Dok je to slučaj u razvijenim zemljama, obaveze zemalja u razvoju su dominantno denominirane u stranoj valuti, pa deprecijacija kreira kapitalne gubitke. Kako bi se ovi negativni efekti eliminisali, neophodno je da zemlje rade na poboljšanju valutne strukture međunarodnih obaveza.

¹ U slučaju SAD obaveze su u najvećoj meri u trezorskim zapisima koji su denominirani u dolarima, dok je imovina investitora iz SAD uglavnom denominirana u stranoj valuti. S obzirom na takvu valutnu strukturu, deprecijacija dolara smanjuje vrednost obaveza, a povećava vrednost imovine koju drže rezidenti SAD u inostranstvu, te na taj način generiše kapitalne dobitke. Situacija je obrnuta za većinu zemalja u razvoju.

Drugo, kako Kraay i Ventura (2007) pokazuju, država može imati značajan uticaj na kretanje balona. U periodu pre nego što se balon pojavi, država postepeno akumulira dug i NIIP postaje sve negativniji s obzirom da deo duga drže stranci. Balon na tržištu akcija predstavlja atraktivniju alternativu ulaganja, a u isto vreme istiskuje neproduktivne investicije u ekonomiji. Na pojavu balona država bi trebalo da odgovori eliminisanjem fiskalnog deficita, što će voditi padu javnog duga. Kako vreme prolazi dug se smanjuje, a raste vrednost kapitala u vlasništvu nerezidenata te se struktura spoljne pozicije menja od duga ka kapitalu. U jednom trenutku dolazi do promene percepcije investitora u pogledu održivosti ovakvih kretanja i balon puca. Ovo utiče na investitore da traže alternativna sigurnija ulaganja i ponovo se pojavljuju neproduktivne investicije. Na pražnjenje balona država može da reaguje povećanjem potrošnje, što ponovo istiskuje neproduktivne investicije povećava ekonomski rast, a vodi povećanju duga i pogoršanju pozicije. Pražnjenje balona smanjuje obaveze prema inostranstvu, te poboljšava NIIP. Međutim, ovaj zaokret u spoljnoj poziciji je kratkotrajan, jer povećanje državne potrošnje i posledični rast duga deluju u pravcu pogoršanja NIIP. Na taj način ponašanje države stabilizuje spoljnu poziciju zemlje.

S obzirom na veličinu fiskalnog multiplikatora, ova mera se čini primerenijom za razvijene zemlje. Za razliku od politike razvijenih zemalja, zemlje u razvoju nisu u mogućnosti da reaguju na ovaj način s obzirom da u situacijama kada dolazi do pražnjenja balona, jer im je pristup globalnom tržištu kapitala u takvim situacijama najčešće otežan. Stoga su mere koje su im na raspolaganju pre svega usmerene na prevenciju nastanka velikih balona.

Najpre, sterilizacija kapitalnih priliva od strane centralnih banaka umanjuje njihov potencijal za kreiranje balona. Kako ističu Caballero i Krishnamurthy (2006) ukoliko je u situaciji visokih priliva kapitala država u stanju da se zaduži na domaćem tržištu i sredstva investira na globalnom tržištu, ona pruža alternativni vid ulaganja i smanjuje potencijal kreiranja balona. S obzirom da pražnjenje balona ne mora biti potpuno, čak i kada on pukne, država može da povuče sredstva koja su plasirana u likvidnim hartijama na globalnom tržištu i upumpa ih u privatni sektor, što eliminiše negativne efekte odliva kapitala. Ipak, sterilizacija nije instrument koji vodi eliminisanju rizika od nastanka balona. Stoga politike koje su usmerene na razvoj tržišta kapitala u zemljama u razvoju

moгу značajno umanjiti rizik od nastanka balona. Ukoliko postoje razvijena tržišta duga i kapitala agentima je na raspolaganju širi spektar finansijskih instrumenata, a povećava se i potencijal tržišta da primi višak štednje bez kreiranja balona.

Jedna od opcija koju i primenjuju neke od zemalja je uvođenje kontrola kapitala. Međutim, one onemogućavaju alokaciju sredstava u zemljama sa visokom produktivnošću (Ventura, 2012). Ipak, mere koje stimulišu dugoročnije prilive kapitala mogu da umanje veličinu komponente balona i rizik zaokreta spoljne pozicije, s obzirom da ograničavaju uticaj globalnih šokova na kreiranje balona u malim otvorenim ekonomijama, a na globalnom nivou umanjuju rizik od izbijanja budućih finansijskih kriza.

5.2 Implikacije za buduća istraživanja

Osim što odgovara na pitanja u vezi sa dinamikom spoljnih pozicija, teza identifikuje i nekoliko pravaca za buduća istraživanja. Prvi se odnosi na empirijsku analizu determinanti tekućeg računa platnog bilansa. Drugi se odnosi na unapređenje teorijskih osnova (ekonometrijske metodologije) za poređenje lokalnih performansi modela. Treći pravac bi mogao biti proširivanje analize balona na novi set zemalja ili primena predložene metodologije u drugom kontekstu (npr. javni dug ili ostale aktive). Na kraju teza ima implikacije i za buduća istraživanja u kontekstu međunarodnog vrednovanja aktive.

Analiza determinanti tekućeg računa platnog bilansa

Nalazi da postoje različiti uticaji relativne otvorenosti i realnog deviznog kursa u zemljama sa fiksnim i fleksibilnim kursom uz različit uticaj SDI među zemljama ukazuju na potrebu za daljom analizom. Nalaz različitog nivoa perzistentnosti tekućeg računa sugeriše na različite nivoe navika u potrošnji u zemljama sa fiksnim i fleksibilnim deviznim kursom, što je pitanje koje bi moglo biti predmet detaljnijeg istraživanja iz perspektive potrošnje npr. primenom kvantitativnih panel regresija.

Analiza održivosti tekućeg računa platnog bilansa

Dok primenjena metodologija omogućava da se generiše skup mogućih ishoda za spoljnu poziciju države, projekcije implicitno ne nameću povratni efekat dinamike tekućeg računa platnog bilansa na druge makroekonomske varijable u budućnosti. Uz to, pos-

matrajući izolovane efekte šokova u odabranim varijablama, analiza zanemaruje međusobnu interakciju determinanti. Iako je moguće u okviru predložene metodologije, precizno inkorporiranje povratnih efekata bi zahtevalo ocenu pojedinačnih funkcija reakcija za sve varijable i odvojene uslovne projekcije, što može biti predmet budućeg istraživanja. Na kraju, proširivanje analize održivosti na ostale zemlje pomoglo bi sagledavanju efekata valuacije usled oscilacija deviznog kursa i analizu potencijalnih koristi i negativnih efekata povećanja fleksibilnosti kursa na održivost spoljne pozicije.

Unapređenje ekonometrijske metodologije za poređenje lokalnih performansi modela

Ekonometrijska metodologija koja je dostupna za poređenje lokalnih performansi modela nedovoljno pažnje posvećuje identifikovanju čestih promena u performansama modela. Zbog toga je MCS selekcija je sprovedena koristeći pokretni prozor fiksne veličine. Ovakav pristup poređenju modela daje izgladene ocene relativnih performansi. Buduća istraživanja bi mogla da formalno potvrde validnost metodologije u slučaju pretpostavke lokalne stacionarnosti, te primene MCS ocenjen bajezijanskim tehnikama sa varijabilnim parametrima, u ovom ili nekom drugom kontekstu, što bi omogućilo precizniju identifikaciju trenutka u kome je nastupila promena relativnih performansi.

Proširivanje analize balona

Okvir za analizu balona koji je predložen u tezi, a koji kombinuje metodologiju modela prostora i stanja sa teorijskim modelom Campbell i Cochrane (1999), predstavlja novi način za analizu balona. Stoga je analizu moguće proširiti promenom skupa zemalja koje su predmet analize ili primenom metodologije u drugom kontekstu. Kada je u pitanju ovo prvo, s obzirom da rezultati ukazuju na povećanje komponente balona u periodu nakon pristupanja zoni evra, nameće se pitanje njene identifikacije u uzorku zemalja evro zone. Takođe, istu teorijsku postavku i ekonometrijski pristup moguće je koristiti i u analizi balona u javnom dugu i cenama aktiva (deviznom kursu, akcijama i nekretninama).

Implikacije za vrednovanje aktive u međunarodnom kontekstu

Nalaz prediktivne moći balona za kretanje deviznog kursa ukazuje na mogućnost da dalja istraživanja provere profitabilnost strategije ulaganja zasnovane na portfoliju čija

je struktura funkcija veličine identifikovanog balona. U nedostatku kvartalnih podataka o tržišnoj vrednosti aktive i obaveza međunarodnih investicionih pozicija svih zemalja koje su predmet analize (osim SAD) sprovođenje ovakve analize bi bilo ograničeno na godišnji uzorak.

6

Literatura

Abbas, A., Bouhga-Hagbe, J., Fatás, A., Mauro, P., and Velloso, R. (2010), "Fiscal Policy and the Current Account", *CEPR Discussion Paper* No. 7859.

Abreu, D., and Brunnermeier, M. K. (2003), "Bubbles and crashes", *Econometrica*, 71(1), 173-204.

Adalet, M., & Eichengreen, B. (2007), "Current account reversals: Always a problem?", In *G7 Current Account Imbalances: Sustainability and Adjustment*, pp. 205-246, University of Chicago Press.

Ahmed, S. (1996), "Balanced-Budget Rules and Public Deficits: Evidence from the U.S. States: A Comment", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 45, pp. 77-87.

Arezki, R. and F. Hasanov, (2009), "Global Imbalances and Petrodollars", *IMF Working Paper* 09/89.

Bacchetta, P., Benhima, K., and Kalantzis, Y. (2012), Capital controls with international reserve accumulation: Can this be optimal?, Centre for Economic Policy Research.

Bai, J., and Ng, S. (2006): "Confidence Intervals for Diffusion Index Forecasts and Inference for Factor Augmented Regressions", *Econometrica* 74, pp.1133-1150.

Balke, N. S. and Wohar, M. E. (2009), "Market fundamentals versus rational bubbles in stock prices: A Bayesian perspective", *Journal of Applied Econometrics*, 24(1), pp. 35-75.

Balke, N. S., Ma, J., and Wohar, M. E. (2012), "A Bayesian Analysis of the Stock Price Decomposition", *Macroeconomic Dynamics* pp. 1-25.

Balke, N.S., J. Ma, and M.E. Wohar, (2013), "The Contribution of Economic Fundamentals to the Exchange Rate Fluctuations", *Journal of International Economics*, 90, pp. 1-16

Bayoumi, Tamim, and Christian Saborowski (2014), "Accounting for reserves", *Journal of International Money and Finance* 4, pp. 1-29.

Becker, T., Daianu, D., Darvas, Z., Gligorov, V., Landesmann, M., Petrovic, P., & Di Mauro, B. W. (2010), *Whither growth in central and eastern Europe*, Policy lessons for an integrated Europe.

Beidas-Strom, S., and Cashin, P, (2011), "Are Middle Eastern Current Account Imbalances Excessive?", *IMF Working Paper* WP/11/195.

Bems, R., and I. de Carvalho Filho, (2009), "Exchange Rate Assessments: Methodologies for Oil-Exporting Countries," *IMF Working Paper* 09/281.

Benigno, G., and Fornaro, L. (2012), "Reserve accumulation, growth and financial crises", *CEP Discussion Papers*, CEPDP1161.

Bergin, P. (2013) "Intertemporal Approach to the Current Account," in Handbook of Safeguarding Global Financial Stability, pp. 121-129. Academic Press, San Diego.

Bergin, P. and Sheffrin, S. (2000), "Interest Rates, Exchange Rates and Present Value Models of the Current Account", *Economic Journal*, 110, pp. 535-558.

Bernanke, B, (2005), "The global saving glut and the US current account deficit", Board of Governors of the Federal Reserve System (US) Speech.

Bernheim, B.D. (1987). "Ricardian Equivalence: An Evaluation of Theory and Evidence", in Fisher, S. (ed.) NBER Macroeconomics Annual 1987, MIT Press, Cambridge, pp.263-304.

Blanchard, O. and M. Watson, (1982), "Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets," in Paul Wachter (ed.) Crises in the Economic and Financial Structure. Lexington, MA: Lexington Books, pp. 295-315.

Blanchard, O. J. (1979), "Speculative bubbles, crashes and rational expectations", *Economics letters*, 3(4), pp. 387-389.

Blanchard, O., and Milesi-Ferretti, G.M. (2012). (Why) Should Current Account Balances Be Reduced?, *IMF Economic Review*, 60, pp. 139–150.

Bohn, H., (2007), "Are stationarity and cointegration restrictions really necessary for the intertemporal budget constraint?", *Journal of Monetary Economics* 54, pp.1837–1847.

Bouakez, H. and Kano, T. (2008), "Terms of Trade and Current Account Fluctuations: The Harberger–Laursen–Metzler Effect Revisited", *Journal of Macroeconomics* 30, pp. 260–281.

Brooks, C., and Katsaris, A. (2005), "A Three-Regime Model of Speculative Behaviour: Modelling the Evolution of the S&P 500 Composite Index", *Economic Journal*, 115 (505), pp. 767-797.

Brunnermeier, M. K. (2008), Bubbles, *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2.

Buckland, S., Burnham, K., and Augustin, N. (1997), "Model Selection: An Integral Part of Inference," *Biometrics* 53, pp. 603–618.

Bulow, J. and K. Rogoff, (1989) "A Constant Recontracting Model of Sovereign Debt." *Journal of Political Economy*, 97(1), pp.155–178.

Bussière, M., Fratzscher, M. and Muller, G. (2004), "Current Account Dynamics in OECD and New EU Member States: An Intertemporal Approach ", *ECB Working paper*.

Bussière, M., Fratzscher, M. and Muller, G. (2006), "Current Account Dynamics in OECD and New EU Member States: An Intertemporal Approach ", *Journal of Economic Integration* 21, pp.593-618.

Bussière, M., Fratzscher, M. and Müller, G. J. (2010), "Productivity shocks, budget deficits and the current account", *Journal of International Money and Finance*, 29(8), pp.1562-1579.

Ca.Zorzi, M., Chudik, A., and Dieppe, A. (2012), "Thousands of Models One Story: Current Account Imbalances in the Global Economy", *Journal of International Money and Finance*, forthcoming.

Caballero, R. J., and Krishnamurthy, A. (2006), " Bubbles and capital flow volatility: Causes and risk management", *Journal of Monetary Economics*, 53(1), pp. 35-53.

Calderon, C. A, Chong A. and Loayza, N.V. (2002), "Determinants of Current Account Deficits in Developing Countries", *Contributions to Macroeconomics*, 2, Article 2.

Calderon, C. A, Chong A., Zanolini, L. (2007), "Current Account Deficits in Africa: Stylized Facts and Basic Determinants", *Economic Development and Cultural Change* 56, pp.191-221.

Calvo, G. A. and Reinhart, C. M., (2000), "When capital inflows suddenly stop: Consequences and policy options ", In: Kenen, P. B., Swoboda, A. K. (Eds.), *Key Issues in Reform of the International Monetary and Financial System*. International Monetary Fund, Washington, D. C., pp. 175–201.

Campa, J.M., and Gavilan, A. (2011), "Current Accounts in the Euro Area: An Intertemporal Approach", *Journal of International Money and Finance* 30, pp.205–228.

Campa, J.M., and Goldberg, L.S. (2001), "Employment versus Wage Adjustment and the U.S. Dollar", *Review of Economics and Statistics*, 83(3), pp.477–489.

Cambell, J., and Shiller, R. (1987), "Cointegration and tests of present value models", *Journal of Political Economy* 93, pp.1062-1088.

Campbell, J., (1987), "Does Saving Anticipate Declining Labor Income? An Alternative Test of the Permanent Income Hypothesis", *Econometrica* 55 (6), pp. 1249–1273.

Campbell, J. and Shiller, R. (1988), "Stock prices, earnings, and expected dividends", *Journal of Finance*, 43, pp. 661–676.

Campbell, J.Y., Lo, A. and MacKinlay, A. C. (1997), *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, Princeton, N.J.

Campbell J. and Cochrane J. (1999), "By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock-market behavior", *Journal of Political Economy*, 107, pp.205-251.

Campbell, J. Y. and Cochrane, J. H. (2000), "Explaining the poor performance of consumption-based asset pricing models ", *Journal of Finance*, 55(6), pp. 2863-2878.

Campbell, J. and Yogo, M. (2006), "Efficient tests of stock return predictability", *Journal of Financial Economics* 81 (1) pp. 27-60.

Carroll, C.D. (1992), "The Buffer-Stock Theory of Saving: Some Macroeconomic Evidence", *Brookings Papers on Economic Activity*, pp.61–156. Washington, DC: The Brookings Institution.

Carvalho, V. M., Martin, A., and Ventura, J. (2012), "Understanding bubbly episodes", *American Economic Review*, 102(3), pp. 95-100.

Chen, S.W. (2011), "Current Account Deficits and Sustainability: Evidence from the OECD Countries", *Economic Modelling* 28(4), pp. 1455–1464.

Chinn, M. and Ito, H. (2007), "Current account balances, financial development and institutions: Assaying the world saving glut", *Journal of International Money and Finance* 26, pp.546-569.

Chinn, M. and Prasad, E. (2003), "Medium-term Determinants of Current Accounts in Industrial and Developing Countries: an Empirical Exploration", *Journal of International Economics* 59, pp.47-76.

Christensen, J. H., Diebold, F. X., Rudebusch, G., and Strasser, G. (2007), Multivariate Comparisons of Predictive Accuracy, manuscript, University of Pennsylvania.

Clark, T.E. and M.W. McCracken (2001), "Tests of Equal Forecast Accuracy and Encompassing for Nested Models," *Journal of Econometrics*, 105, pp. 85-110.

Clements, M. P. (2005), Evaluating econometric forecasts of economic and financial variables. Palgrave Macmillan.

Cochrane, J. H. (2000), Asset pricing (Vol. 1), Princeton, NJ: Princeton university press.

Cochrane, J. H. (2008), "The dog that did not bark: A defense of return predictability", *Review of Financial Studies*, 21(4), pp. 1533-1575.

Cochrane, J. H. (2011), "Presidential address: Discount rates ", *Journal of Finance*, 66(4), pp. 1047-1108.

Cochrane, J., H. (2008), "State-Space vs. VAR Models for Stock Returns", Working paper, Chicago Booth.

Coeurdacier, N. and H. Rey, (2013), "Home Bias in Open economy Financial Macroeconomics," *Journal of Economic Literature*, 51 (1), pp. 63-115.

Constantinides, G. (1990), "Habit Formation: A Reason of the Equity Premium Puzzle", *Journal of Political Economy*, 98, pp. 519-549.

Corsetti, G. and P.T. Konstantinou (2012), "What Drives US Foreign Borrowing? Evidence on the External Adjustment to Transitory and Permanent Shocks", *American Economic Review*, 102 (2), pp. 1062-92.

Cusolito, A. P., and Nedeljkovic, M. (2013), "Toolkit for the Analysis of Current Account Imbalances", World Bank, Washington DC.

De Santis, R. and Lührmann, M. (2008), "On the Determinants of Net International Portfolio Flows: A Global Perspective", *Journal of International Money and Finance* 28, pp. 890-901.

Debelle, G. and Faruque, H. (1996), "What Determines the Current Account? A Cross-Sectional and Panel Approach", *IMF Working Paper*, No. 58.

Della Corte, P., S. J. Riddiough, and L. Sarno, (2014), "Currency Premia and Global Imbalances", *Journal of Finance*, forthcoming.

Devereux, M. B. and A. Sutherland, (2010) "Valuation effects and the dynamics of net external assets," *Journal of International Economics*, 80 (1), pp.129-143.

Dezbakhsh, H. and Demirguc-Kunt, A. (1990), "On the presence of speculative bubbles in stock prices", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 25, pp. 101–112.

Diba, B. and Grossman, H. (1987), "On the inception of rational bubbles", *Quarterly Journal of Economics*, pp.697-700.

Diba, B. and Grossman, H. (1988), "Explosive rational bubbles in stock prices? ", *American Economic Review* 78, pp. 520–530.

Diebold, F.X. and R.S. Mariano (1995), "Comparing Predictive Accuracy," *Journal of Business and Economic Statistics*, 13, pp. 253-263.

Dynan, K. E. (2000), "Habit formation in consumer preferences: Evidence from panel data", *American Economic Review*, pp. 391-406.

Elliott, G., T. J. Rothenberg and J. H. Stock (1996), "Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root", *Econometrica* 64, pp. 813—36.

Engel, C., and Rogers, J. (2006), "The U.S. Current Account Deficit and the Expected Share of World Output," *Journal of Monetary Economics* 53, pp. 1063-1093.

Engel, C., K.D. West (2005), "Exchange Rates and Fundamentals", *Journal of Political Economy*, 113(3), pp. 485-517

Engsted, T. and Nielsen, B. (2012), "Testing for rational bubbles in a coexplosive vector autoregression", *Econometrics Journal*, 15(2), pp. 226-254.

Engsted, T., Pedersen, T. Q. and Tanggaard, C (2012), "The log-linear return approximation, bubbles, and predictability", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 47(03), pp. 643-665.

Evans, G. (1991), "Pitfalls in testing for explosive bubbles in asset prices", *American Economic Review* 31, pp. 922-930.

Evans, M D, (2014a), "External Balances, Trade Flows and Financial Conditions", *Journal of International Money and Finance*, forthcoming.

Evans, M. D, (2014b), "Risk, external adjustment and capital flows", *Journal of International Economics*, 92, pp. 68-93.

Evans, M. and A. Fuertes, (2010), "Understanding the Dynamics of the US External Position," Working paper, Georgetown University.

Ferretti, G. M. M. and Razin, A. (2000), "Current account reversals and currency crises: empirical regularities." *Currency crises*. University of Chicago Press, pp. 285-323.

Fratzscher, M., Juvenal, L., and Sarno, L. (2010), "Asset Prices, Exchange Rates and the Current Account", *European Economic Review* 54(5), pp. 643-658.

Freund, C. (2005), "Current account adjustment in industrial countries ", *Journal of International Money and Finance*, 24(8), pp. 1278-1298.

Freund, C., and Warnock, F. (2007), "Current account deficits in industrial countries: the bigger they are, the harder they fall?." *G7 Current Account Imbalances: Sustainability and Adjustment*. University of Chicago Press, pp. 133-168.

Froot, K. and Obstfeld, M. (1991), "Intrinsic bubbles: the case of stock prices", *American Economic Review* 81, pp. 1189-1214.

Gagnon, J. (2012), "Global Imbalances and Foreign Asset Expansion by Developing-Economy Central Banks", *Working Paper No. 12-5. Peterson Institute for International Economics*, Washington, DC.

Giacomini, R. and B. Rossi (2012), "Model Comparisons in Unstable Environments", manuscript, UCL and UPF.

Giacomini, R. and H. White (2006), "Tests of Conditional Predictive Ability", *Econometrica*, 74, 1545-1578.

Glick, R. and Rogoff, K. (1995), "Globally versus Country-Specific Productivity Shocks and the Current Account", *Journal of Monetary Economics* 35, pp. 159-192.

Gourinchas P.O, and H. Ray (2014), External Adjustment, Global Imbalances, Valuation Effects, 2014, Chapter for Handbook of International Economics, Gopinath, Helpman and Rogoff eds.

Gourinchas P.O. and H. Ray, (2007), "International Financial Adjustment," *Journal of Political Economy*, pp. 665-703.

Gourinchas P.O. and H. Ray, (2007b), "From World's Banker to World's Venture Capitalists: US External Adjustment and the Exorbitant Privilege," in Richard Clarida, ed., *G-7 Current Account Imbalances: Sustainability and Adjustment*, University of Chicago Press Chicago, pp. 11-55.

Gourinchas P.O. and N. Govillot (2010), " Exorbitant Privilege and Exorbitant Duty," mimeo, UC Berkeley.

Gourinchas, P. O. and M.Obstfeld, (2012), "Stories of the Twentieth Century for the Twenty-First", *American Economic Journal: Macroeconomics* 4, pp. 226-265.

Granger, C.W.J. and Newbold, P., (1986), *Forecasting Economic Time Series*, second edition. Academic Press.

Granger, C.W.J. (1988), "Some recent development in a concept of causality." *Journal of Econometrics*, 39 (1), 199-211.

Gruber, J, (2002), "Productivity Shocks, Habits, and the Current Account", *FRB International Finance Discussion Paper*, (733).

Gruber, J, (2004), "A Present Value Test of Habits and the Current Account", *Journal of Monetary Economics* 51, pp. 1495-1507.

Gruber, J. W., and Kamin, S. B. (2007), "Explaining the global pattern of current account imbalances", *Journal of International Money and Finance*, 26(4), pp. 500-522.

Gürkaynak, R. S, (2008), "Econometric tests of asset price bubbles: Taking stock", *Journal of Economic Surveys*, 22(1), pp. 166-186.

Hall, R. E. (1978), "The Macroeconomic Impact of Changes in Income Taxes in the Short and Medium Runs", *Journal of Political Economy*, pp. 71-85.

Hansen, B. (2007), "Least Squares Model Averaging," *Econometrica* 75, pp. 1175–1189.

Hansen, B., and Racine, J. (2012), "Jackknife Model Averaging", *Journal of Econometrics* 167, 1, pp. 38-46.

Hansen, P. R., (2005), "A test for superior predictive ability," *Journal of Business and Economic Statistics*, 23(4), pp. 365–380.

Hansen, P.R., A. Lunde, and J.M. Nason (2011), "The Model Confidence Set", *Econometrica*, 79, pp. 453-497.

Hellwig, C. and Lorenzoni, G. (2009), "Bubbles and Self-Enforcing Debt ", *Econometrica*, 77(4), pp. 1137-1164.

Herrmann, S. and Jochem, A. (2005), "Determinants of Current Account Developments in the Central and East European EU Member States - Consequences for the Enlargement of the Euro Area," Discussion Paper Series 1: Economic Studies 2005, 32, Deutsche Bundesbank Research Centre.

Heyerdahl-Larsen, C. (2012), "Asset Prices and Real Exchange Rates with Deep Habits", manuscript, London Business School.

Hjort, N., and Claeskens, G. (2003), "Frequentist Model Average Estimators," *Journal of the American Statistical Association* 98, pp. 879–899.

Huang, C. H., and R. H. Litzenberger, (1988), *Foundations of Financial Economics*, North-Holland, New York, NY.

Huang, C. H., and Lin, K. S. (1993), "Deficits, government expenditures, and tax smoothing in the United States: 1929–1988", *Journal of Monetary Economics*, 31(3), pp. 317-339.

IMF (2006), "Methodology for CGER Exchange Rate Assessments", IMF Occasional Paper 283.

IMF (2013), "External Balance Assessment: Technical Background of the Pilot Methodology", IMF, Washington, DC.

Jeanne, O., and Rancière, R. (2011). "The Optimal Level of International Reserves for Emerging Market Countries: A New Formula and Some Applications", *Economic Journal* 121(555), pp. 905–930.

Jordà, Ò., Schularick, M. and Taylor, A. M. (2011), "Financial Crises, Credit Booms, and External Imbalances: 140 Years of Lessons," *IMF Economic Review* 59, pp. 340-378.

Kamin, S. B., Schindler, J. and Samuel, S. (2007), "The Contribution of Domestic and External Factors to Emerging Market Devaluation Crises: An Early Warning Systems Approach", *International Journal of Finance and Economics* 12, pp. 317-336.

Kano, T. (2009), "Habit formation and the present-value model of the current account: Yet another suspect", *Journal of International Economics*, 78(1), pp. 72-85.

Kraay, A. and Ventura, J. (2007), "The dot-com bubble, the Bush deficits, and the US current account", In *G7 Current Account Imbalances: Sustainability and Adjustment* (pp. 457-496). University of Chicago Press.

Korinek, A. and L. Servén (2010), "Real exchange rate undervaluation: static losses, dynamic gains", World Bank Policy Research Working Paper 5250.

Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. and Shin, Y. (1992), "Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root", *Journal of Econometrics* 54, pp. 159-178.

Laibson, D. and J. Mollerstrom, (2010), "Capital Flows, Consumption Booms and Asset Bubbles: A Behavioural Alternative to the Savings Glut Hypothesis," *Economic Journal*, Royal Economic Society, vol. 120 (544), pp. 354-374.

Landon, S., and Smith, C.E. (2009), "Investment and the Exchange Rate: Short Run and Long Run Aggregate and Sector-Level Estimates", *Journal of International Money and Finance* 28(5), pp. 813-835.

Lane P.R and G.M. Milesi-Feretti (2001), "The External Wealth of Nations: Measures of Foreign Assets and Liabilities for Industrial and Developing Countries," *Journal of International Economics*, 55, pp. 263-294.

Lane, P. R. and G. M. Milesi-Ferretti (2007), "The External Wealth of Nations, Mark II: Revised and Extended Estimates of Foreign Assets and Liabilities, 1970-2004." *Journal of International Economics* 73 pp. 223-250.

Lansing, K. J. (2010), "Rational and Near-Rational Bubbles Without Drift", *Economic Journal*, 120 (549), pp. 1149-1174.

Laursen, S., and L. Metzler (1950): "Flexible Exchange Rates and the Theory of Employment," *Review of Economics and Statistics*, 32(4), pp. 281-299.

LeRoy, S. and Porter, R. (1981), "The present-value relation: tests based on implied variance bounds", *Econometrica* 49, pp. 555-574.

Ley, E., and Steel, M. (2009), "On the Effect of Prior Assumptions in Bayesian Model Averaging with Applications to Growth Regression", *Journal of Applied Econometrics*, 24 (4), pp. 651-674.

Liang, H., Zou G., Wan, A. and Zhang, X. (2011), "Optimal Weight Choice for Frequentist Model Average Estimators", *Journal of the American Statistical Association* 106, pp. 1053–1066.

Liu, C-A. (2012), "A Plug-In Averaging Estimator for Regressions with Heteroskedastic Errors", University of Wisconsin Madison mimeo.

Mariano, R. S., and Preve, D. (2012), "Statistical tests for multiple forecast comparison", *Journal of Econometrics*, 169(1), pp. 123-130.

Martin A. and J. Ventura, "Economic growth with bubbles ", CREI and Universitat Pompeu Fabra, mimeo, 2011.

Medina, L., Prat, J., and Thomas, A., (2010), "Current Account Balances Estimates for Emerging Market Economies", *IMF Working Paper* 10/43.

Mendoza, E.G. (1991), "Real Business Cycles in a Small Open Economy", *American Economic Review* 81, pp. 797–818.

Mercereau, B., and Miniane, J. A. (2008), "Should We Trust the Empirical Evidence from Present Value Models of the Current Account?", *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2 (2008-34), pp. 1-36.

Metzler, L. A. (1950), "Tariffs, the Terms of Trade, and the Distribution of National Income", *Journal of Political Economy*, 57(1), pp. 1-29.

Milesi-Ferrett, G. M., and Razin, A. (1996), "Sustainability of persistent current account deficits", *National Bureau of Economic Research Working Paper* No. w5467.

Mody, A., and Murshid, A. (2005), "Growing Up with Capital Flows", *Journal of International Economics* 65(1), pp. 249–266.

Moore, M. J., and M. J. Roche (2010), "Solving exchange rate puzzles with neither sticky prices nor trade costs", *Journal of International Money and Finance* 29, 6, pp. 1151-1170.

Morley, J. C., Nelson, C. R., and Zivot, E. (2003), "Why are the Beveridge-Nelson and unobserved-components decompositions of GDP so different?", *Review of Economics and Statistics*, 85(2), pp. 235-243.

Nason, J. M. and Rogers, J.H. (2006), "The Present-Value Model of the Current Account has been Rejected: Round Up the Usual Suspects", *Journal of International Economics*, 68, pp. 159-187.

Obstfeld, M. (2012), "Does the Current Account Still Matter?", *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 102 (3), pp. 1-23, Richard T. Ely Lecture.

Obstfeld, M., and Rogoff, K. (1996), *Foundations of International Macroeconomics*. Cambridge, MA: MIT Press.

Otto, G. (1992), "Testing a Present-Value Model of the Current Account Evidence from U.S. and Canadian Times Series", *Journal of International Money and Finance* 11, pp. 414-430.

Pavlova, A. and Rigobon, R. (2008), "The role of portfolio constraints in the international propagation of shocks", *Review of Economic Studies*, 75(4), pp. 1215-1256.

Petrović, P. and Z. Mladenović (2000) "Money demand and exchange rate determination under hyperinflation: Conceptual issues and evidence from Yugoslavia." *Journal of Money, Credit and Banking* (2000): 785-806.

Phillips, P.C.B., Wu, Y. and Yu, J. (2011), "Explosive behavior in the 1990s NASDAQ: When did exuberance escalate asset values? ", *International Economic Review* 52, pp. 201-226.

Phillips, P.C.B., Shi, S.P. and Yu, J., (forth). Testing for multiple bubbles: Historical episodes of exuberance an collapse in the S&P500. *International Economic Review*, forthcoming.

Rahman, J. (2008), "Current Account Developments in New Member States of the European Union: Equilibrium, Excess and EU-Phoria", *IMF Working Paper*, No. 92.

Reinhart, C., and Reinhart, V. (2009), "Capital Flow Bonanzas: An Encompassing View of the Past and Present", *In NBER International Seminar on Macroeconomics* 2008 (pp. 9-62). University of Chicago Press.

Romano, J. P., and Wolf, M. (2007), "Control of generalized error rates in multiple testing", *Annals of Statistics*, pp. 1378-1408.

Rossi, B. (2007), "Expectations hypotheses tests at long horizons", *Econometrica Journal*, 10(3), pp. 554-579.

Rossi, B. and T. Sekhposyan, (2014), "Testing Forecast Optimality in the Presence of Structural Instabilities", UPF, mimeo.

Rossi, B., and Inoue, A. (2012), "Out-of-sample forecast tests robust to the choice of window size", *Journal of Business & Economic Statistics*, 30(3), pp. 432-453.

Sachs, J. D. (1981), "The Current Account and Macroeconomic Adjustment in the 1970s", *Brooking Papers on Economic Activity* 1, pp. 201-268.

Santos, M. S. and Woodford, M. (1997), "Rational asset pricing bubbles ", *Econometrica*, pp.19-57.

Servén, L. (1998), "Macroeconomic Uncertainty and Private Investment in Developing Countries: An Empirical Investigation", *Policy Research Working Paper Series 2035*. World Bank, Washington, DC.

Shapiro, M. D. (1986), "The Dynamic Demand for Capital and Labor", *Quarterly Journal of Economics*, 101(3), pp. 513-42.

Sheffrin, S.M. and Woo, W.T. (1990), "Present Value Tests of an Intertemporal Model of the Curernt Account", *Journal of International Economics* 29, pp. 237-253.

Shiller, R. (1981), "Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?", *American Economic Review* 71, pp. 421-436.

Skinner, J. (1988), "Risky Income, Life Cycle Consumption, and Precautionary Savings", *Journal of Monetary Economics* 22(2), pp. 237-255

Svensson, L. E., and Razin, A. (1983), "The Terms of Trade and the Current Account: The Harberger-Laursen-Metzler effect", *Journal of Political Economy*, pp. 97-125.

Tille, C. and E. van Wincoop (2010), "International capital flows", *Journal of International Economics*, 80 (2), pp. 157-175.

Tille, C., (2008), "Composition of International Assets and the Long-run Current Account", *Economic Notes* 37, pp. 283-313.

Trehan, B. and Walsh, C. (1991), "Testing intertemporal budget constraints: theory and applications to US federal budget deficits and current account deficits", *Journal of Money, Credit and Banking* 26, pp. 206-223.

Urošević, B., Nedeljković, M., and Zildžović, E. (2012), "Jackknife model averaging of the current account determinants", *Panoeconomicus*, 59(3), pp. 267-281.

- Van Binsbergen, J. H., and R. S. J. Koijen, (2010), "Predictive regressions: A Present-Value Approach", *Journal of Finance* 65, pp. 1439-1471.
- Van Norden, S, Schaller, H, (1993), "The predictability of stock market regime: evidence from the Toronto stock exchange", *Review of Economics and Statistics* 75, pp. 505–510.
- Van Norden, S. (1996), "Regime Switching as a Test for Exchange Rate Bubbles," *Journal of Applied Econometrics* 11, pp. 219-51.
- Ventura, J, (2012), "Bubbles and Capital Flows", *Journal of Economic Theory*, 147, pp. 738–758.
- Verdelhan, A. (2010), "A Habit-Based Explanation of the Exchange Rate Risk Premium," *Journal of Finance*, 65(1), pp. 123–146.
- Wachter, J. (2005), "Solving models with external habit", *Finance Research Letters*, 24, pp. 210-226.
- West, K. (1987), "A specification test for speculative bubbles", *Quarterly Journal of Economics* 102, pp. 553–580.
- West, K. D., (1996), "Asymptotic inference about predictive ability," *Econometrica*, 64(5), pp. 1067–1084.
- White, H., (2000), "A reality check for data snooping," *Econometrica*, 68(5), pp.1097–1126.
- Wu, Y. (1997), "Rational bubbles in the stock market: accounting for the U.S. stock-price volatility", *Economic Inquiry* 35, pp. 309–319.
- Yang, Y. (2001), "Adaptive Regression by Mixing," *Journal of the American Statistical Association* 96, 574–588.
- Yuan, Z., and Yang, Y. (2005), "Combining Linear Regression Models: When and How?," *Journal of the American Statistical Association* 100, pp. 1202–1214.
- Zanghieri, P (2004), "Current Accounts Dynamics in new EU members: Sustainability and Policy Issues," *CEPII Working Papers*, pp. 2004-07.
- Zeldes, S.P. (1989), "Consumption and liquidity Constraints: An Empirical Investigation", *Journal of Political Economy*, 97(2) pp. 305–334.
- Zivot, E., and Andrews, D. W. (1992), "Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root", *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3).

Internet izvori:

Baze podataka Međunarodnog monetarnog fonda:

International financial statistics (IFS)

<http://elibrary-data.imf.org/DataExplorer.aspx>

World economic outlook (WEO)

<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/02/weodata/index.aspx>

Projekcije cena robe (engl. Commodity prices forecasts)

<http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.aspx>

Organizacija za Ekonomsku saradnju i razvoj (OECD)

<http://stats.oecd.org/>

Baza podataka Federalne rezervne banke Sent Luis

<http://research.stlouisfed.org/fred2/>

Podaci o komponentama spoljne pozicije Narodne banke Srbije

<http://www.nbs.rs/internet/cirilica/80/index.html#eoi>

Baza podataka o spoljnom bogatstvu naroda

<http://www.philiplane.org/EWN.html>

Baze podataka Svetske banke

World development indicators (WDI)

<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

Izgledi za cene robe (engl. Commodity prices outlook)

<http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTDECPROSPECTS>

7

Dodatak

7.1 Dodatak za III poglavlje teze

7.1.1 Uticaj perzistentnosti šoka u dohotku na tekući račun u osnovnom modelu

Ovaj pododeljak pokazuje kako tekući račun reaguje na šokove u neto proizvodnji. U modelu sa kvadratnom funkcijom korisnosti pretpostaljamo da neto proizvodnja sledi egzogeni stohastički $AR(1)$ proces koji se može zapisati kao:

$$NO_{t+1} - \widetilde{NO} = \rho(NO_t - \widetilde{NO}) + \epsilon_{t+1} \quad (7.1)$$

gde je $E_t\epsilon_{t+1} = 0$, $cov(\epsilon_{t+1}, \epsilon_t) = 0$ i $0 \leq \rho \leq 1$.

Pošto je očekivana vrednost slučajne greške jednaka nula, $E_t\epsilon_s = 0$ očekivana vrednost ove relacije u periodu t je:

$$E_t(NO_{t+1} - \widetilde{NO}) = \rho(NO_t - \widetilde{NO})$$

$$E_t(NO_{t+2} - \widetilde{NO}) = E_t[\rho(NO_{t+1} - \widetilde{NO}) + \epsilon_{t+2}] = \rho^2(NO_t - \widetilde{NO})$$

...

U opštem slučaju za svako $s > t$, očekivanje gornje jednačine u bilo kom budućem trenutku s se može zapisati kao:

$$E_t(NO_s - \widetilde{NO}) = \rho^{s-t}(NO_t - \widetilde{NO}) \quad (7.2)$$

Tada jednačina konstantnog toka potrošnje može biti zapisana kao:

$$\begin{aligned}
 C_t &= \frac{r}{1+r} [(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(NO_s)] \\
 &= rB_t + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} [E_t(NO_s) + \widetilde{NO} - \widetilde{NO}] \\
 &= rB_t + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(NO_s - \widetilde{NO}) + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} \widetilde{NO} \\
 &= rB_t + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(NO_s - \widetilde{NO}) + \frac{r}{1+r} \widetilde{NO} (1 + \frac{1}{1+r} + \dots) \\
 &= rB_t + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(NO_s - \widetilde{NO}) + \frac{r}{1+r} \widetilde{NO} \frac{1}{1 - \frac{1}{1+r}} \\
 &= rB_t + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(NO_s - \widetilde{NO}) + \widetilde{NO}
 \end{aligned} \quad (7.3)$$

Uzimajući očekivanja drugog izraza sa desne strane, koji predstavlja odstupanje neto proizvodnje od permanentnog nivoa, $E_t(NO_s - \widetilde{NO}) = \rho^{s-t}(NO_t - \widetilde{NO})$, gornja jednačina postaje:

$$\begin{aligned}
 C_t &= rB_t + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} E_t(NO_s - \widetilde{NO}) + \widetilde{NO} \\
 &= rB_t + \widetilde{NO} + \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{\rho}{1+r})^{s-t} (NO_t - \widetilde{NO}) \\
 &= rB_t + \widetilde{NO} + \frac{r}{1+r} (1 + \frac{\rho}{1+r} + \dots) (NO_t - \widetilde{NO}) \\
 &= rB_t + \widetilde{NO} + \frac{r}{1+r} \frac{1}{1 - \frac{\rho}{1+r}} (NO_t - \widetilde{NO}) \\
 &= rB_t + \widetilde{NO} + \frac{r}{1+r-\rho} (NO_t - \widetilde{NO})
 \end{aligned} \quad (7.4)$$

Ovako prikazana funkcija potrošnje pokazuje da rast dohodka za jednu jedinicu povećava potrošnju manje od 1, ukoliko je $\frac{r}{1+r-\rho} < 1$, što važi kada je $\rho < 1$,¹ tj. kada su šokovi u neto proizvodnji privremeni. U slučaju kada je $\rho = 1$, tj. kada su šokovi koji pogađaju neto proizvodnju permanentni, šok u proizvodnji se u potpunosti prelijeva na potrošnju, pa ne izaziva efekte na tekući račun (koji je razlika neto proizvodnje i potrošnje).

Proizvodnju je moguće prikazati i direktno u funkciji šokova neto proizvodnje. Polazna jednačina:

$$NO_t - \widetilde{NO} = \rho(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + \epsilon_t$$

se pomoću operatora docnje L ($LNO_t = NO_{t-1}$, $L^2NO_t = NO_{t-2}$, ..., dok je $L\widetilde{NO} = \widetilde{NO}$) može zapisati kao:

$$(NO_t - \widetilde{NO})(1 - \rho L) = \epsilon_t \quad (7.5)$$

Iz toga sledi da je odstupanje neto proizvodnje od ravnotežnog stanja funkcija prethodnih vrednosti šokova:

$$\begin{aligned} NO_t - \widetilde{NO} &= \frac{1}{(1 - \rho L)} \epsilon_t = (1 + \rho L + \rho^2 L^2 + \dots) \epsilon_t = \epsilon_t + \rho \epsilon_{t-1} + \rho^2 \epsilon_{t-2} + \dots \quad (7.6) \\ NO_t &= \widetilde{NO} + \sum_{s=-\infty}^t \rho^{t-s} \epsilon_s \end{aligned}$$

Ako je $\rho < 1$ efekat šoka opada geometrijski tokom vremena, pa kao rezultat toga šokovi u tekućoj neto proizvodnji izazivaju manje šokove u permanentnoj proizvodnji (što postaje evidentno ukoliko izraz koji obuhvata uticaj šoka pređe na levu stranu). Zbog optimalnog raspoređivanja potrošnje ona ne reaguje u potpunosti na šokove tekuće proizvodnje. Višak privremenog šoka u dohotku se štedi, a promena štednje direktno

1

$$\begin{aligned} \frac{r}{1+r-\rho} &< 1 \\ r &< 1+r-\rho \\ \rho &< 1 \end{aligned}$$

utiče na tekući račun. Zamenom izvedene funkcije neto proizvodnje u jednačini potrošnje ona postaje:

$$C_t = rB_t + \widetilde{NO} + \frac{\rho r}{1+r-\rho}(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + \frac{r}{1+r-\rho}\epsilon_t \quad (7.7)$$

a tekući račun se može zapisati kao:

$$\begin{aligned} CA_t &= rB_t + NO_t - C_t = rB_t + NO_t - rB_t - \widetilde{NO} - \frac{\rho r}{1+r-\rho}(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) \\ &\quad - \frac{r}{1+r-\rho}\epsilon_t \\ &= \rho(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + \epsilon_t - \frac{\rho r}{1+r-\rho}(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) - \frac{r}{1+r-\rho}\epsilon_t \\ &= \rho(1 - \frac{r}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + (1 - \frac{r}{1+r-\rho})\epsilon_t \\ &= \rho(\frac{1+r-\rho-r}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + (\frac{1+r-\rho-r}{1+r-\rho})\epsilon_t \\ &= \rho(\frac{1-\rho}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + \frac{1-\rho}{1+r-\rho}\epsilon_t \end{aligned} \quad (7.8)$$

Neočekivani pozitivan šok u neto proizvodnji ($\epsilon_t > 0$) vodi poboljšanju tekućeg računa ukoliko je šok privremen ($\rho < 1$), a nema efekat ukoliko je trajan ($\rho = 1$, pa je ceo izraz 0).

Jednačina tekućeg računa pokazuje da on ima predvidivu komponentu koja nastaje po osnovu očekivanja proizvodnje iz prethodnog perioda. U trenutku $t - 1$ očekivano odstupanje neto proizvodnje od permanentnog nivoa je:

$$E_{t-1}(NO_t - \widetilde{NO}) = E_{t-1}\{NO_t - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{1}{1+r})^{s-t} NO_s\}$$

Koristeći izraz (7.2) ova relacija postaje:

$$\begin{aligned} E_{t-1}(NO_t - \widetilde{NO}) &= \rho(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) - \frac{r}{1+r} \sum_{s=t}^{\infty} (\frac{\rho}{1+r})^{s-t} \rho(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) \\ &= \rho(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) - \rho \frac{r}{1+r-\rho} (NO_{t-1} - \widetilde{NO}) \\ &= \rho(1 - \frac{r}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) \\ &= \rho \frac{1-\rho}{1+r-\rho} (NO_{t-1} - \widetilde{NO}) \end{aligned} \quad (7.9)$$

Ukoliko relaciju (7.9) zamenimo u relaciji (7.8), tekuću vrednost tekućeg računa platnog bilansa je moguće zapisati kao zbir prethodno očekivanog rasta neto proizvodnje (u periodu $t - 1$) i šoka u neto proizvodnji u periodu t :

$$CA_t = E_{t-1}(NO_t - \widetilde{NO}) + \frac{1 - \rho}{1 + r - \rho} \epsilon_t \quad (7.10)$$

Međutim ukoliko se pretpostavi da je neto proizvodnja nestacionarna, može da se izrazi kao:

$$NO_{t+1} - NO_t = \rho(NO_t - NO_{t-1}) + \epsilon_{t+1} \quad (7.11)$$

gde je $0 < \rho < 1$. Tada je:

$$(NO_t - NO_{t-1})(1 - \rho L) = \epsilon_t \quad (7.12)$$

$$NO_t - NO_{t-1} = \frac{1}{(1 - \rho L)} \epsilon_t = (1 + \rho L + \rho^2 L^2 + \dots) \epsilon_t \quad (7.13)$$

$$= \epsilon_t + \rho \epsilon_{t-1} + \rho^2 \epsilon_{t-2} + \dots \quad (7.14)$$

$$NO_t = NO_{t-1} + \sum_{s=-\infty}^t \rho^{t-s} \epsilon_s$$

Postoji samo jedna razlika u odnosu na slučaj u kome je proizvodnja bila stacionarna, sada je ona funkcija NO_{t-1} , a ne $\widetilde{NO}$. Međutim, ova razlika znači da dok je u stacionarnom slučaju šok u proizvodnji ϵ_t uticao na proizvodnju NO_{t+1} sa $\rho \epsilon_t$, NO_{t+2} sa $\rho^2 \epsilon_t$, itd, sada isti šok ima uticaj na NO_{t+1} $(1 + \rho) \epsilon_t$, na NO_{t+2} $(1 + \rho + \rho^2) \epsilon_t$, itd. Pošto svi budući nivoi proizvodnje rastu više od ϵ_t , permanentni nivo proizvodnje fluktuira više od tekuće proizvodnje (osim u slučaju $\rho = 0$, kada su fluktoacije jednake). Optimalno raspoređivanje potrošnje sada implicira da šok u proizvodnji vodi većem povećanju potrošnje. Kao rezultat toga, pozitivan šok u proizvodnji pogoršava tekući račun.

7.1.2 Uticaj perzistentnosti šoka u dohotku na tekući račun u modelu sa navikama

Da bismo pokazali efekte šokova neto proizvodnje na potrošnju i tekući račun u modelu sa navikama, pretpostavimo, kao i ranije, da odstupanje od srednje vrednosti neto proizvodnje sledi $AR(1)$ proces:

$$(NO_t - \widetilde{NO}) = \rho(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + \epsilon_t$$

Pri tome, ρ ima vrednosti 0 i 1, a ϵ je identično i nezavisno raspoređena slučajna greška, a $0 \leq \rho \leq 1$.

Pošto je očekivana vrednost slučajne greške jednaka nula, $E_t \epsilon_s = 0$ za svako $s > t$, očekivanje gornje jednačine u bilo kom budućem trenutku s se može zapisati kao:

$$E_t(NO_s - \widetilde{NO}) = \rho^{s-t}(NO_t - \widetilde{NO}) \quad (7.15)$$

Tada se jednačina konstantnog toka potrošnje modela sa navikama (3.63) može zapisati kao funkcija šokova u neto proizvodnji. Najpre, u jednačini potrošnje od neto proizvodnje oduzmimo i dodajmo njen permanentni nivo.

$$\begin{aligned} C_t &= \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\left\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t}E_t(NO_s)\right\} \\ &= \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\left\{(1+r)B_t + \left[\sum_{s=t}^{\infty}\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t}E_t(NO_s + \widetilde{NO} - \widetilde{NO})\right]\right\} \\ &= \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\left\{(1+r)B_t + \left[\sum_{s=t}^{\infty}\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t}E_t(NO_s - \widetilde{NO})\right]\right\} + \\ &\quad + \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\sum_{s=t}^{\infty}\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t}\widetilde{NO} \end{aligned} \quad (7.16)$$

Poslenji izraz sa desne strane gornje jednačine (7.16) može se zapisati kao:

$$\begin{aligned} \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\sum_{s=t}^{\infty}\left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t}\widetilde{NO} &= \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\left(1 + \frac{1}{1+r} + \dots\right)\widetilde{NO} \\ &= \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\frac{1}{1 - \frac{1}{1+r}}\widetilde{NO} \\ &= \frac{r}{1+r}\left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\frac{1+r}{r}\widetilde{NO} \\ &= \left(1 - \frac{\delta}{1+r}\right)\widetilde{NO} \end{aligned}$$

Ukoliko izvedeni izraz vratimo u jednačinu potrošnje (7.16) ona postaje:

$$C_t = \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r})\{(1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty}[(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(NO_s - \widetilde{NO})]\} + (1 - \frac{\delta}{1+r})\widetilde{NO} \quad (7.17)$$

Izvođenje uticaja šokova na potrošnju zahteva uzimanje očekivanja trećeg izraza sa desne strane, koji predstavlja odstupanje neto proizvodnje od permanentnog nivoa. Koristeći (7.15) ovaj izraz postaje:

$$\begin{aligned} \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t}^{\infty}[(\frac{1}{1+r})^{s-t}E_t(NO_s) - \widetilde{NO}] &= \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r}) \sum_{s=t}^{\infty}[(\frac{\rho}{1+r})^{s-t}(NO_t - \widetilde{NO})] \\ &= \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r})(1 + \frac{\rho}{1+r} + \dots)(NO_t - \widetilde{NO}) \\ &= \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{1}{1 - \frac{1}{\frac{\rho}{1+r}}})(NO_t - \widetilde{NO}) \\ &= \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{1}{1 - \frac{\rho}{1+r}})(NO_t - \widetilde{NO}) \\ &= \frac{r}{1+r}(1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{1+r}{1+r-\rho})(NO_t - \widetilde{NO}) \\ &= (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho})(NO_t - \widetilde{NO}) \end{aligned}$$

Zamenom gornje relacije u izraz za potrošnju (7.17), on postaje:

$$C_t = \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{1+r})rB_t + (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho})(NO_t - \widetilde{NO}) + (1 - \frac{\delta}{1+r})\widetilde{NO} \quad (7.18)$$

U slučaju modela sa navikama ukupan efekat promene neto proizvodnje na potrošnju je $(1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho})$. Funkcija potrošnje pokazuje da rast neto proizvodnje (dohotka) za jednu jedinicu povećava potrošnju manje od 1, kao što je to bio slučaj sa osnovnim modelom (ukoliko je $\frac{r}{1+r-\rho} < 1$, što važi kada je $\rho < 1$, tj. kada su šokovi u neto proizvodnji privremeni). Međutim, kako je $1 - \frac{\delta}{1+r} < 1$ efekat povećanja neto proizvodnje u tekućem periodu na potrošnju je manji od onog u osnovnom modelu. Ali, sada i šokovi u permanentnoj neto proizvodnji (dohotku) utiču na tekući

račun. Naime, dok je u osnovnom modelu promena permanentnog dohotka u potpunosti reflektovana u promeni potrošnje, taj uticaj je sada manji $1 - \frac{\delta}{1+r}$. To znači da rast permanentnog nivoa neto proizvodnje od jedne jedinice poboljšava tekući računa za $\frac{\delta}{1+r}$ jedinica. Dakle, što je nivo navika veći, veći je i efekat promene permanentnog dohotka (neto proizvodnje) na tekući račun.

Proizvodnju je moguće prikazati i direktno u funkciji šokova neto proizvodnje. Ukoliko se izraz (7.15) zameni u izraz za potrošnju (7.18) ona se može iskazati kao funkcija šokova u neto proizvodnji:

$$C_t = \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} + (1 - \frac{\delta}{1+r})rB_t + (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r\rho}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) \quad (7.19) \\ + (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho})\epsilon_t + (1 - \frac{\delta}{1+r})\widetilde{NO}$$

Iz čega sledi da potrošnja u tekućem periodu reaguje na šok u neto proizvodnji na sledeći način:

$$\frac{\partial C_t}{\partial \epsilon_t} = (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho}) = \frac{r}{1+r} \frac{1+r-\delta}{1+r-\rho} \quad (7.20)$$

Odredimo sada efekte šoka na tekući račun. Prema od ranije poznatom identitetu tekući račun se može zapisati kao:

$$\begin{aligned}
CA_t &= rB_t + NO_t - C_t \tag{7.21} \\
&= rB_t + NO_t - \frac{\delta}{1+r}C_{t-1} - (1 - \frac{\delta}{1+r})rB_t - (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r\rho}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) \\
&\quad - (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho})\epsilon_t - (1 - \frac{\delta}{1+r})\widetilde{NO} \\
&= -\frac{\delta}{1+r}C_{t-1} - \frac{\delta}{1+r}rB_t - (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r\rho}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) - \\
&\quad - (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho})\epsilon_t + NO_t - \widetilde{NO} + \frac{\delta}{1+r}\widetilde{NO} \\
&= -\frac{\delta}{1+r}C_{t-1} - \frac{\delta}{1+r}rB_t - (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r\rho}{1+r-\rho})(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) - \\
&\quad - (1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho})\epsilon_t + \rho(NO_{t-1} - \widetilde{NO}) + \epsilon_t + \frac{\delta}{1+r}\widetilde{NO} \\
&= -\frac{\delta}{1+r}C_{t-1} - \frac{\delta}{1+r}rB_t - [(1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r\rho}{1+r-\rho}) - 1](NO_{t-1} - \widetilde{NO}) - \\
&\quad - [(1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho}) - 1]\epsilon_t
\end{aligned}$$

Efekat šoka u neto proizvodnji na tekući račun je:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial CA_t}{\partial \epsilon_t} &= -[(1 - \frac{\delta}{1+r})(\frac{r}{1+r-\rho}) - 1] \tag{7.22} \\
&= 1 - \frac{1+r-\delta}{1+r} \frac{r}{1+r-\rho} \\
&= \frac{(1+r)(1+r-\rho) - r(1+r-\delta)}{(1+r)(1+r-\rho)} \\
&= \frac{1+r-\rho+r+r^2-r\rho-r-r^2+r\delta}{(1+r)(1+r-\rho)} \\
&= \frac{1+r-\rho-r\rho+r\delta}{(1+r)(1+r-\rho)} \\
&= \frac{1}{(1+r)} + \frac{r(\delta-\rho)}{(1+r)(1+r-\rho)}
\end{aligned}$$

Povećanje perzistentnosti ($\rho \rightarrow 1$) umanjuje efekat šoka, dok veći stepen navika u potrošnji pojačava njegov uticaj na tekući račun.²

²Ovo je jednostavniji zapis finalne relacije koju navodi Gruber (2004):

7.1.3 R test modela sadašnje vrednosti

Po uzoru na rad Campbell (1987) i Campbell i Shiller (1988) neka je dat sledeći VAR model:

$$\begin{bmatrix} \Delta NO_t \\ \dots \\ \Delta NO_{t-p+1} \\ CA_t \\ \dots \\ CA_{t-p+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & \dots & a_p & b_1 & \dots & b_p \\ 1 & & & & & \\ & 1 & & & & \\ c_1 & \dots & c_p & d_1 & \dots & d_p \\ & & & 1 & & \\ & & & & 1 & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta NO_{t-1} \\ \dots \\ \Delta NO_{t-p} \\ CA_{t-1} \\ \dots \\ CA_{t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ 0 \\ \dots \\ u_{2t} \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}$$

Matrični zapis ovog modela je:

$$Z_t = A_t Z_{t-1} + u_t$$

Ocenjena vrednost tekućeg računa može se predstaviti kao:

$$g'Z_t = - \sum_{s=t+1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} h' A^{s-t} Z_t$$

Gde su vektori $g = [0...10...]$ i $h = [1...00...0]$.

Podelimo obe jednačine sa Z_t , i iskoristimo to što desni deo jednačine predstavlja geometrijsku progresiju, da bi se gornji izraz zapisao kao:

$$g' = -h' \left(\frac{1}{1+r}\right) A [I - \left(\frac{1}{1+r}\right) A]^{-1}$$

$$\begin{aligned} \frac{\delta}{1+r} + \frac{1-\rho}{1+r} \frac{1+r-\delta}{1+r-\rho} &= \frac{\delta}{1+r} + \frac{1+r-\delta-\rho-r\rho+\rho\delta}{(1+r)(1+r-\rho)} \\ &= \frac{\delta+r\delta-\rho\delta+1+r-\delta-\rho-r\rho+\rho\delta}{(1+r)(1+r-\rho)} \\ &= \frac{r\delta+1+r-\rho-r\rho}{(1+r)(1+r-\rho)} \\ &= \frac{r\delta+1+r-\rho-r\rho}{(1+r)(1+r-\rho)} \\ &= \frac{1+r-\rho+r\delta-r\rho}{(1+r)(1+r-\rho)} \\ &= \frac{1}{(1+r)} + \frac{r(\delta-\rho)}{(1+r)(1+r-\rho)} \end{aligned}$$

što je ekvivalentno izvedenoj relaciji.

Pomnožimo izraz sa $[I - (\frac{1}{1+r})A]$ kako bi izbegli invertovanje matrice i izveli ograničenja:

$$g'[I - (\frac{1}{1+r})A] = -h'(\frac{1}{1+r})A$$

Ovaj izraz ima sledeći matrični zapis:

$$= \begin{bmatrix} 0 \\ \dots \\ 0 \\ 1 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & & & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}_{2px2p} - \frac{1}{1+r} \begin{bmatrix} a_1 & \dots & a_p & b_1 & \dots & b_p \\ 1 & & & & & \\ & 1 & & & & \\ c_1 & \dots & c_p & d_1 & \dots & d_p \\ & & & 1 & & \\ & & & & 1 & \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ \dots \\ 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}' - \frac{1}{1+r} \begin{bmatrix} a_1 & \dots & a_p & b_1 & \dots & b_p \\ 1 & & & & & \\ & 1 & & & & \\ c_1 & \dots & c_p & d_1 & \dots & d_p \\ & & & 1 & & \\ & & & & 1 & \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
& \begin{bmatrix} 0 \\ \dots \\ 0 \\ 1 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} 1 - \frac{a_1}{1+r} & -\frac{a_2}{1+r} & \dots & -\frac{a_p}{1+r} & -\frac{b_1}{1+r} & \dots & -\frac{b_p}{1+r} \\ -\frac{1}{1+r} & -1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ -\frac{c_1}{1+r} & -\frac{c_2}{1+r} & \dots & \frac{c_p}{1+r} & 1 - \frac{d_1}{1+r} & \dots & -\frac{d_p}{1+r} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & -\frac{1}{1+r} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & -\frac{1}{1+r} & \dots & 1 \end{bmatrix} \\
= & \begin{bmatrix} 1 \\ \dots \\ 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \frac{a_1}{1+r} & \frac{a_2}{1+r} & \dots & \frac{a_p}{1+r} & \frac{b_1}{1+r} & \dots & \frac{b_p}{1+r} \\ \frac{1}{1+r} & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{1+r} & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{c_1}{1+r} & \frac{c_2}{1+r} & \dots & \frac{c_p}{1+r} & \frac{d_1}{1+r} & \dots & \frac{d_p}{1+r} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \frac{1}{1+r} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \frac{1}{1+r} & \dots & 0 \end{bmatrix} \\
- & \begin{bmatrix} 1 \\ \dots \\ 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \frac{a_1}{1+r} & \frac{a_2}{1+r} & \dots & \frac{a_p}{1+r} & \frac{b_1}{1+r} & \dots & \frac{b_p}{1+r} \\ \frac{1}{1+r} & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{1+r} & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{c_1}{1+r} & \frac{c_2}{1+r} & \dots & \frac{c_p}{1+r} & \frac{d_1}{1+r} & \dots & \frac{d_p}{1+r} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \frac{1}{1+r} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \frac{1}{1+r} & \dots & 0 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Množenjem matrica dobija se:

$$= \begin{bmatrix} -\frac{c_1}{1+r} & -\frac{c_2}{1+r} & \dots & \frac{c_p}{1+r} & 1 - \frac{d_1}{1+r} & \dots & -\frac{d_p}{1+r} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{a_1}{1+r} & -\frac{a_2}{1+r} & \dots & -\frac{a_p}{1+r} & -\frac{b_1}{1+r} & \dots & -\frac{b_p}{1+r} \end{bmatrix}$$

Iz čega slede ograničenja:

$$\begin{bmatrix} c_1 = a_1 \\ \dots \\ c_p = a_p \\ d_1 - b_1 = 1 + r \\ d_2 = b_2 \\ \dots \\ d_p = b_p \end{bmatrix}'$$

Ako sada od jednačine za CA oduzmemo jednačinu za ΔNO :

$$CA_t - \Delta NO_t = (c_1 - a_1)\Delta NO_{t-1} + \dots + (c_p - a_p)\Delta NO_{t-p} + (d_1 - b_1)CA_{t-1} + \dots$$

$$+ (d_p - b_p)CA_{t-p} + u_{2t} - u_{1t}$$

Ukoliko važe ograničenja (i koristi se smena $d_1 - b_1 = 1 + r$) dobijamo:

$$CA_t - \Delta NO_t - (1 + r)CA_{t-1} = 0$$

Što je vrednost R statistike u slučaju osnovnog modela (Obstfeld i Rogoff, 1996).

7.2 Dodatak za IV poglavlje teze

7.2.1 Izvođenje linearizovane relacije spoljne pozicije

Linearizovanu relaciju koja se koristi za ocenjivanje moguće je izvesti korišćenjem zapisa (8 u tekstu) na sledeći način:

$$NIIP_t = M_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta m_{t+j} + d_{t+j}\right) - X_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta x_{t+j} + d_{t+j}\right) + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i}\right) NIIP_{t+i}$$

Izraze koji se nalaze pod sumom potrebno je aproksimirati. Ukoliko je π_t slučajna varijabla sa očekivanom vrednošću $E(\pi_t) = \pi$, onda aproksimacija prvog reda π_{t+j} oko π daje:

$$\begin{aligned} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta \pi_{t+j}\right) &= E_t \exp(\pi_{t+1}) + E_t \exp(\pi_{t+1} + \pi_{t+2}) + \dots \\ &= \frac{\beta}{1 - \beta} + \beta E_t(\pi_{t+1} - \pi) + \beta^2 E_t(\pi_{t+1} - \pi) + \beta^3 E_t(\pi_{t+2} - \pi) + \dots \\ &= \frac{\beta}{1 - \beta} + \frac{1}{1 - \beta} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\pi_{t+i} - \pi) \end{aligned}$$

gde je $\beta = \exp(\pi)$. Zamenom linearizovanog izraza u svaki od odgovarajućih elemenata polazne relacije, moguće ih je zapisati kao:

$$\begin{aligned} M_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta m_{t+j}\right) &= M_t \left[\frac{\beta_m}{1 - \beta_m} + \frac{1}{1 - \beta_m} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_m^i (\Delta m_{t+i} - \Delta m) \right] \\ M_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} d_{t+j}\right) &= M_t \left[\frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \right] \\ X_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} \Delta x_{t+j}\right) &= X_t \left[\frac{\beta_x}{1 - \beta_x} + \frac{1}{1 - \beta_x} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_x^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) \right] \\ X_t E_t \sum_{i=1}^{\infty} \exp\left(\sum_{j=1}^{\infty} d_{t+j}\right) &= X_t \left[\frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \right] \end{aligned}$$

gde su $\beta_m = \exp(\Delta m)$, $\beta_x = \exp(\Delta x)$ i $\beta_d = \exp(d)$.

Zamenom ovih relacija u polaznu jednačinu ona postaje:

$$\begin{aligned}
NIIP_t = & M_t \frac{\beta_m}{1 - \beta_m} + M_t \frac{1}{1 - \beta_m} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_m^i (\Delta m_{t+i} - \Delta m) + \\
& + M_t \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + M_t \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) - \\
& - X_t \frac{\beta_x}{1 - \beta_x} - X_t \frac{1}{1 - \beta_x} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_x^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) \\
& - X_t \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} - X_t \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

Ukoliko se uvede pretpostavka (po uzoru na Evans, 2014a) da su očekivane stope rasta uvoza i izvoza jednake (razumna pretpostavka za većinu razvijenih zemalja):

$$\begin{aligned}
E(\Delta m) &= E(\Delta x) = g \\
\exp(\Delta m) &= \exp(\Delta x) = \beta_{m,x} = \beta_m = \beta_x
\end{aligned}$$

tada (ukoliko dodamo i oduzmemo $M_t \frac{1}{1 - \beta_x} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_x^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x)$) ova relacija postaje:

$$\begin{aligned}
NIIP_t = & (M_t - X_t) \frac{\beta_{m,x}}{1 - \beta_{m,x}} + M_t \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta m) + \\
& - X_t \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) - M_t \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_x^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) \\
& + M_t \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) \\
& + (M_t - X_t) \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

Daljim sređivanjem izraz postaje:

$$\begin{aligned}
NIIP_t = & (M_t - X_t) \frac{\beta_{m,x}}{1 - \beta_{m,x}} + M_t \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta m - \Delta x_{t+i} + \Delta x) + \\
& + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) \\
& + (M_t - X_t) \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

Ukoliko se u gornjem izrazu doda i oduzme $\frac{X_t}{2} \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i})$ i koristi $\Delta m = \Delta x$ on postaje:

$$\begin{aligned}
NIIP_t = & (M_t - X_t) \frac{\beta_{m,x}}{1 - \beta_{m,x}} + 2 \frac{M_t}{2} \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
& + \frac{X_t}{2} \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) - \frac{X_t}{2} \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
& + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) \\
& + (M_t - X_t) \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
NIIP_t = & (M_t - X_t) \frac{\beta_{m,x}}{1 - \beta_{m,x}} + (M_t + X_t) \frac{1}{2(1 - \beta_{m,x})} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
& + (M_t - X_t) \frac{1}{2(1 - \beta_{m,x})} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
& + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta x_{t+i} - \Delta x) \\
& + (M_t - X_t) \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

Daljim sređivanjem izraz postaje:

$$\begin{aligned}
NIIP_t = & (M_t - X_t) \frac{\beta_{m,x}}{1 - \beta_{m,x}} + (M_t + X_t) \frac{1}{2(1 - \beta_{m,x})} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
& + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i \left[\frac{1}{2} (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) + \Delta x_{t+i} - \Delta x \right] \\
& + (M_t - X_t) \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
NIIP_t = & (M_t - X_t) \left(\frac{\beta_{m,x}}{1 - \beta_{m,x}} + \frac{\beta_d}{1 - \beta_d} \right) + (M_t + X_t) \frac{1}{2(1 - \beta_{m,x})} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \\
& + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_{m,x}} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_{m,x}^i \left[\frac{1}{2} (\Delta m_{t+i} + \Delta x_{t+i}) - \Delta x \right] \\
& + (M_t - X_t) \frac{1}{1 - \beta_d} E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta_d^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

Ukoliko se pretpostavi i da je donja granica za volatilnost SDF (videti Evans, 2014a):³

$$g + d = \beta < 0, \text{ gde je } E(d_t) = d$$

Finalni izraz za NIIP postaje:

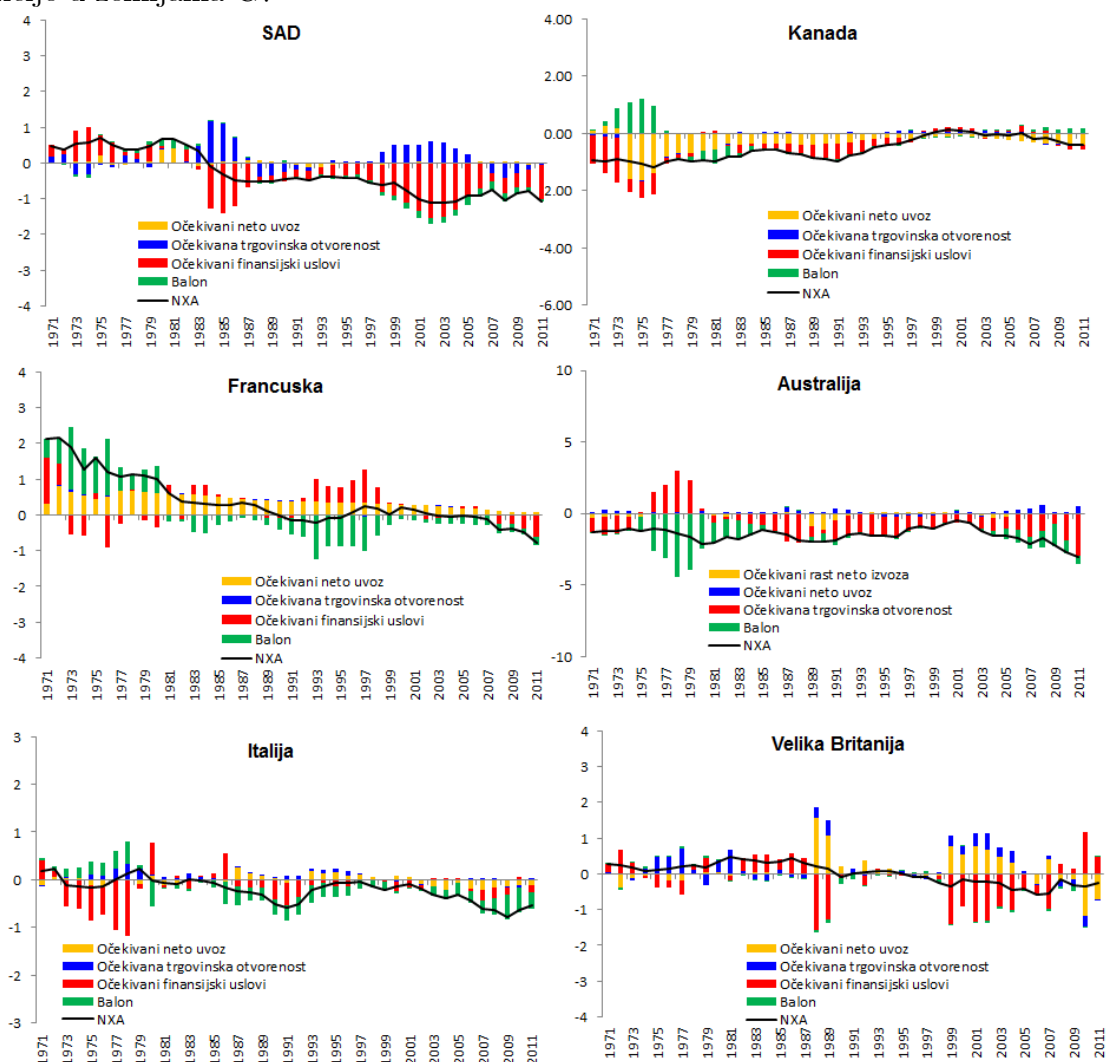
$$\begin{aligned}
NIIP_t = & \frac{\beta}{1 - \beta} (M_t - X_t) + \frac{1}{2(1 - \beta)} (M_t + X_t) E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta m_{t+i} - \Delta x_{t+i}) \quad (7.23) \\
& + \frac{1}{1 - \beta} (M_t - X_t) E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (\Delta \kappa_{t+i} - g) \\
& + \frac{1}{1 - \beta} (M_t - X_t) E_t \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i (d_{t+i} - d) \\
& + E_t \lim_{i \rightarrow \infty} \left(\prod_{i=1}^{\infty} D_{t+i} \right) NIIP_{t+i}
\end{aligned}$$

³U ravnotežnom stanju logaritama bezrizične stope zadovoljava uslov $1 = E[\exp(d_t) \exp(r)]$. Iz toga sledi da je uslov iz teksta približno jednak $z = g + d \simeq g - r - \frac{1}{2} \text{var}(d_t)$. Pošto je $z < 0$ izraz važi kada je $\text{var}(d_t) > 2(g - r)$. Evans (2014) na osnovu ocena SDF pokazuje da je u praksi dati uslov lako zadovoljen.

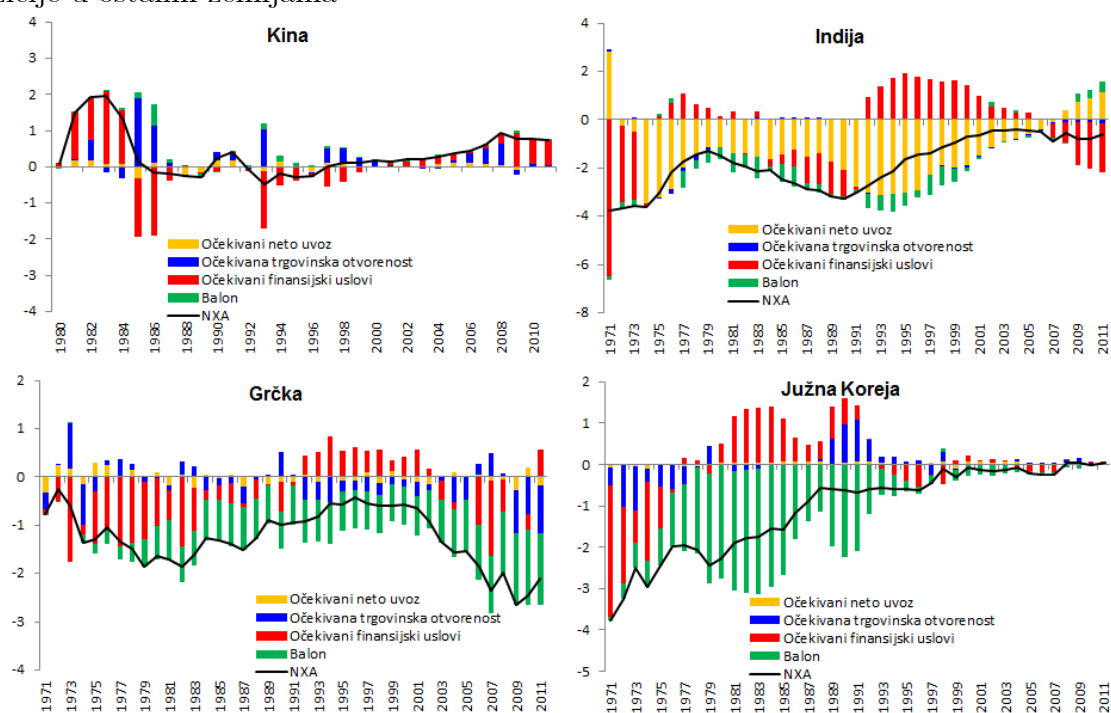
gde je $\Delta\kappa_{t+i} = \frac{1}{2}(\Delta m_{t+i} + \Delta x_{t+i})$.

7.2.2 Dekompozicija spoljne pozicije

Grafikon D1. Relativni doprinosi pojedinačnih fundamenata i balona kretanju spoljne pozicije u zemljama G7



Grafikon D2. Relativni doprinosi pojedinačnih fundamenata i balona kretanju spoljne pozicije u ostalim zemljama



7.2.3 Model u kome balon sledi Markovljev proces

Posmatranje dinamike balona pokazuje da je njegovo kretanje u skladu sa teorijom - periodi rasta su praćeni periodima pražnjenja. Međutim, analiza zbog jednostavnosti (nedovoljno dugog seta podataka koji čini serija sa 41 opservacijom) pretpostavljala da komponenta balona sledi linearan proces (Wu, 1997, Philips et al, 2011). Ipak, moguće je balon predstaviti u vidu nelinearnog Markovljevog procesa, po uzoru na radove Blanchard (1979), Blanchard i Watson (1982), Evans (1991), van Norden i Schaller (1993), van Norden (1996), Broks i Katsaris (2005) i Balke i Wohar (2009). Ideja je da postoje dva režima balona, prvi u kome balon raste i eksplodira i drugi u kome se balon prazni. Iako Balke i Wohar (2009) ne nalaze empirijsku potvrdu za ovakvo kretanje balona na tržištu akcija u SAD, ova alternativa bi mogla biti ispitana u kontekstu spoljnih pozicija.

Neka je varijabla I_{t+1} indikator, tj. neka pokazuje o kom režimu balona je reč, tako da je $I_{t+1} = 1$ ukoliko se sistem nalazi u eksplodirajućem režimu, a neka je $I_{t+1} = 0$ ukoliko to nije slučaj. Model Markovljevih promena određuje evoluciju režima. Verovatnoća ostanka u režimu ekspanzije kada je sistem u njemu već bio u prethodnom periodu je $p[I_{t+1} = 1 \mid I_t = 1] = q$, dok je verovatnoća nastavka stanja u kome balon ne eksplodira $p[I_{t+1} = 0 \mid I_t = 0] = o$.

Kada se balon nalazi u stanju u kome ne eksplodira po uzoru na rad Balke i Wohar (2009) pretpostavimo da sledi jednačinu koja dozvoljava da se balon postepeno "prazni":

$$b_{t+1} = \varrho b_t + \bar{b} + v_{t+1}^b \quad (7.24)$$

gde je $0 < \varrho < 1$, $\bar{b}$ prosečna vrednost balona, a v^b slučajna greška koja je beli šum.

Ukoliko se balon nalazi u režimu ekspanzije $I_{t+1} = 1 \mid I_t = 1$ on sledi sledeću jednačinu:

$$b_{t+1} = \frac{1}{q} \left[\frac{1}{D} - (1 - q)\varrho \right] b_t - \frac{1 - q}{q} \bar{b} + v_{t+1}^b \quad (7.25)$$

Na kraju, ukoliko prelazi u eksplozivni režim balon se kreće po formuli:

$$b_{t+1} = \frac{1}{1-o} \left[\frac{1}{D} - o\rho \right] b_t - \frac{o}{1-o} \bar{b} + v_{t+1}^b \quad (7.26)$$

Specifikacija procesa zahteva pretpostavku da je $E_t(b_{t+1}) = \frac{1}{D}b_t$. Ova pretpostavka sa gornjim jednačinama koje specificiraju dinamiku balona određuje restrikcije koje se postavljaju na koeficijente procesa formiranja balona u različitim režimima. Važno je napomenuti da je moguća situacija u kojoj sistem sve vreme može biti u jednom režimu.

Biografija

Emir Zildžović je rođen 3.11.1987. u Beogradu. Nakon što je završio prirodno-matematički smer Zemunske gimnazije, 2006. godine upisao je Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu. Osnovne studije, smer finansije, bankarstvo i osiguranje završio je juna 2010, sa prosečnom ocenom 9,81. Na istom fakultetu u martu 2012. završio je master studije, smer bankarski i finansijski menadžment, sa prosečnom ocenom 10,00 i odbranio tezu pod nazivom „Makroekonomske determinante krive prinosa“. Po završetku master studija upisuje doktorske studije Ekonomskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (studijski program Ekonomija). Ispite je položio sa prosečnom ocenom 9,78 i pristupio izradi doktorske disertacije pod nazivom „Analiza determinanti, dinamike i održivosti tekućeg računa platnog bilansa“. Doktorsku disertaciju je podneo na ocenu maja 2015. Tokom doktorskih studija boravio je na usavršavanju na univerzitetu Pompeu Fabra u Barseloni.

Zaposlen je u istraživačkom sektoru Narodne banke Srbije od maja 2011. U prvoj polovini 2012. godine obavljao je poslove asistenta viceguvernera za monetarnu politiku, finansijska tržišta i platni promet. U kratkom periodu tokom 2012. izvodio je nastavu iz predmeta ekonometrija na Fakultetu za ekonomiju, finansije i administraciju. Od januara 2015. boravi na stručnom usavršavanju u Svetskoj banci u Vašingtonu u sektorima za trgovinu i konkurentnost, makroekonomsko i fiskalno upravljanje i smanjenje siromaštva, gde radi na projektima ocene spoljne održivosti zemalja u razvoju.

Uz to autor je i koautor naučno-istraživačkih radova iz oblasti međunarodne ekonomije, monetarne politike i primenjenje ekonometrije. Najznačajnije do sada objavljene publikacije autora su:

Urošević, B. M. Nedeljkovic and E. Zildzovic, Jackknife Model Averaging of the Current Account Determinants, *Panoeconomicus*, 2012 Volume 59, Issue 3, pages 267-281.

Nedeljkovic, M, N. Savic and E. Zildzovic, Inflation Targeting and the Evolution of Monetary Policy Credibility in CEE countries, *Panoeconomicus*, forthcoming.

Zildzovic, E, On the Evolution of Serbia's External Position: Impact of Fiscal Policy and External Shocks, *Economic Annals*, forthcoming.

Rezultate svojih istraživanja autor je izlagao na seminaru Narodne banke Srbije u maju 2012. i na Godišnjoj skupštini Međunarodnog monetarnog fonda i Svetske banke u Vašingtonu u aprilu 2015.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а Емир Зилцовић

број индекса Д1 2/11

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Анализа детерминанти, динамике и одрживости текућег рачуна биланса плаћања

- 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, 4.5.2015.

Е. Зилцовић

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије
докторског рада**

Име и презиме аутора Емир Зилцовић

Број индекса Д1 2/11

Студијски програм Економија

Наслов рада Анализа детерминанти, динамике и одрживости текућег рачуна
биланса плаћања

Ментор проф. др. Павле Петровић

Потписани/а Емир Зилцовић

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, 9.5.2015

Е. Зилцовић

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Анализа детерминанти, динамике и одрживости текућег рачуна биланса плаћања

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, 4.5.2015.

E. Zivcovic