



HRVATSKA NARODNA BANKA

Pregledi P-43

Tromjesečni projekcijski model za Hrvatsku

Nikola Bokan, Rafael Ravnik

Zagreb, kolovoz 2019.



HNB

PREGLEDI P-43

IZDAVAČ

Hrvatska narodna banka
Direkcija za izdavačku djelatnost
Trg hrvatskih velikana 3, 10000 Zagreb
Telefon centrale: 01/4564-555
Telefon: 01/4565-006
Telefaks: 01/4564-687

WEB-ADRESA

www.hnb.hr

GLAVNI UREDNIK

Ljubinko Jankov

UREDNIŠTVO

Vedran Šošić
Gordi Sušić
Davor Kunovac
Tomislav Ridzak
Evan Kraft
Maroje Lang
Ante Žigman

UREDNIKA

Romana Sinković

PREVODITELJICA

Nina Vukadin Brkić

LEKTORICA

Antonija Vidović

DIZAJNER

Vjekoslav Gjergja

GRAFIČKI UREDNIK

Slavko Križnjak

Za stajališta iznesena u ovom radu odgovorni su autori i ta stajališta nisu nužno istovjetna službenim stajalištima Hrvatske narodne banke.

Molimo korisnike ove publikacije da pri korištenju podataka obvezno navedu izvor.

Sve eventualno potrebne korekcije bit će unesene u web-verziju.

ISSN 1334-0085 (online)



HNB

HRVATSKA NARODNA BANKA

PREGLEDI P-43

Tromjesečni projekcijski model za Hrvatsku

Nikola Bokan, Rafael Ravnik

Zagreb, kolovoz 2019.

Sažetak

Ovim se radom dokumentira tromjesečni projekcijski model koji se primjenjuje u redovitim prognozama Hrvatske narodne banke. Predloženi je model reducirani prikaz novoga keynezijanskog modela opće ravnoteže za otvorena gospodarstva proširen određenim *ad hoc* obilježjima u svrhu prikupljanja empirijskih dokaza o hrvatskom gospodarstvu. Posebna se pozornost pridaje obilježjima modela koji se odnose na otvoreno gospodarstvo, pitanjima financijske stabilnosti povezanima s visokim stupnjem euroiziranosti kredita i modeliranju monetarne politike. Glavni je doprinos postojećoj literaturi pravilo monetarne politike prikazano reakcijskom funkcijom tečaja s puzećim kretanjem ciljanog tečaja. Simulacija i prognoze provedene u radu pokazuju da se modelom mogu dobiti precizne prognoze glavnih makroekonomskih varijabla i objasniti važni odnosi i transmisijski mehanizmi u hrvatskom gospodarstvu.

Ključne riječi:

projekcijski model, nekonvencionalno pravilo monetarne politike, nominalni tečaj, euroizacija

JEL klasifikacija:

E37, E47, E52, F33, F41, H68

Sadržaj

Sažetak	v	5. Obilježja modela	18
1. Uvod	1	5.1. Funkcije impulsnog odziva	18
2. Model	3	5.1.1. Tečajni šok i šok tečaja u stabilnom stanju	18
2.1. Glavna obilježja modela i neke empirijske činjenice o nominalnom tečaju	3	5.1.2. Šok premije za rizik	20
2.2. Jednadžbe modela	6	5.1.3. Šok strukturnog manjka – fiskalni šok	21
2.2.1. Agregatna potražnja	6	5.1.4. Inozemni šokovi	21
2.2.2. Agregatna ponuda i određivanje cijena	8	5.2. Preciznost prognoze i prikladnost modela	23
2.2.3. Monetarna politika, tečaj i financijski sektor	9	6. Zaključne napomene	24
2.2.4. Fiskalni sektor	12	7. Literatura	25
3. Kalibracija	14	8. Dodatak: Popis varijabla	27
3.1. Kalibracija vrijednosti u stabilnom stanju	14	9. Dodatak: Popis jednadžbi	29
3.2. Kalibracija parametara poslovnog ciklusa	15	10. Dodatak: Kalibracija	33
4. Prognoziranje	16	11. Dodatak: Slike i tablice	35
4.1. Temeljna prognoza	17		
4.2. Uvjetovana prognoza	17		
4.4. Primjena tromjesečnoga projekcijskog modela u izradi prognoza u Hrvatskoj narodnoj banci	18		

1. Uvod

U posljednjem je desetljeću većina središnjih banaka razvila tzv. tromjesečne projekcijske modele koji se rabe za analizu politika i predviđanje glavnih makroekonomskih varijabla. Većinu takvih modela najjednostavnije je opisati kao reducirane prikaze strukturnih novih kejnzejanskih modela opće ravnoteže proširene određenim *ad hoc* obilježjima. Iako modelima nedostaju eksplicitne mikroosnove, a time i stroga teorijska koherentnost dinamičkih stohastičkih modela opće ravnoteže, mnogo su fleksibilniji s aspekta modeliranja, te se njima obično uspješnije obuhvaćaju i repliciraju glavna obilježja modeliranoga gospodarstva. Temeljna struktura takvih tromjesečnih projekcijskih modela obično se zasniva na četiri standardne bihevioralne jednadžbe: Phillipsovoj krivulji, IS krivulji, odnosu nepokrivenoga kamatnog pariteta i pravilu monetarne politike. Jednadžbe se mogu proširiti kako bi, između ostalog, obuhvaćale pitanja fiskalne politike, poveznice s realnim financijama ili varijable povezane s tržištem rada. Sve realne varijable u ovoj vrsti modela izražavaju se kao devijacije od svojih dugoročnih kretanja, zbog čega se često rabi pojam modeli jaza (engl. *gap models*).¹

U radu je prikazan model jaza za hrvatsko gospodarstvo srednje veličine koji sadržava većinu obilježja nužnih za opisivanje dinamike maloga, otvorenoga i euroiziranoga gospodarstva s nekonvencionalnim pravilom monetarne politike. Iako temeljne jednadžbe uvelike slijede osnovnu strukturu novih kejnzejanskih modela za otvorena gospodarstva, neke su jednadžbe modificirane ili dodane kako bi se obuhvatile stilizirane činjenice i empirijski dokazi o hrvatskom gospodarstvu.² S obzirom na nestandardnu prirodu monetarne politike Hrvatske narodne banke (HNB), posebna se pozornost pridaje specifikaciji monetarnog pravila. Umjesto standardnim Taylorovim pravilom vezanim uz kamatnu stopu, monetarnu politiku definiramo pravilom o tečaju, a umjesto eksplicitnog ciljanja inflacije, u prikazanom modelu nadležno monetarno tijelo postavlja pomični ciljani nominalni tečaj.³ Dakle, glavni instrument monetarne politike nije kamatna stopa nego nominalni tečaj eura prema kuni.⁴ Nositelj monetarne politike tako reagira na devijacije nominalnog tečaja od njegove ciljane razine, a tečaj se na taj način izgladuje, kao što je vidljivo iz podataka. Važno je naglasiti kako je dopušteno gibanje ciljane razine koja nije fiksirana na nekoj prethodno definiranoj razini. Nadalje, reakcijska funkcija ne obuhvaća samo devijacije tečaja, nego i devijacije inflacije od njezine implicitne ciljane razine. Opisana definicija reakcijske funkcije posljedica je politike HNB-a i njegova glavnog cilja (održavanja stabilnosti cijena). U svrhu postizanja svojega konačnog cilja nositelj monetarne politike postavlja intermedijarnu ciljanu razinu (intermedijarni

1 Kratak uvod u tu vrstu modela jaza dostupan je u radu Berga i dr. (2006.).

2 Prikazani model u određenoj je mjeri sličan modelima koje prikazuju McCallum (2006.) za Singapur, Pongsaparn (2007.) za Tajland, OG Research (2011.) za Češku, Salas (2010.) za Peru te modelima opisanima u Benes i dr. (2003. i 2008.).

3 Više informacija o upravljanju tečajevima i pravilima monetarne politike za mala otvorena gospodarstva dostupno je u radovima Balla (1998.), Morona i Winkelrieda (2005.) i Benesa i dr. (2011.).

4 HNB primjenjuje i druge instrumente poput operacija na otvorenom tržištu, stopa obveznih pričuva i dr. Ovaj se rad ne bavi tim instrumentima politike jer ih nije moguće uvrstiti u jedinstveni model.

cilj), koja upravlja nominalnim tečajem prema euru. Na taj način HNB sidri očekivanja vezana uz inflaciju. Takav okvir monetarne politike posljedica je visokog udjela kredita i depozita nominiranih u eurima. Zbog spomenute euroiziranosti depozita i kredita hrvatsko je gospodarstvo osjetljivo na tečajne šokove koji se prenose preko tzv. bilančnog učinka, koji je nositelju monetarne politike glavno ograničenje. Upravljanje tečajem zbog toga je ključno za postizanje financijske i cjenovne stabilnosti. U radu je prikazano pravilo politike koje uzima u obzir spomenuta ograničenja. Takvo pravilo monetarne politike glavni je doprinos postojećoj literaturi koja se bavi primijenjenim makroekonomskim modelima za mala otvorena i euroizirana gospodarstva.

Prikazani se model prije svega primjenjuje u izradi srednjoročnih prognoza glavnih makroekonomskih varijabla s dosljednom i jasnom pričom; prema našim saznanjima riječ je o prvom pokušaju izrade takva modela za hrvatsko gospodarstvo. Jedini dosad razvijeni strukturni model kojim se opisuje hrvatsko gospodarstvo jest dinamički stohastički model opće ravnoteže koji su prikazali Bokan i dr. (2009.). Međutim, izrada prognoza nije glavna svrha prikazanog modela koji je primarno alat za analizu politike.

Fleksibilna struktura modela omogućuje dva različita pristupa izradi prognoza. Prvi pristup omogućuje izradu prognoze gotovo isključivo temeljene na modelu (temeljna prognoza), pri čemu su samo inozemne varijable egzogene. S druge strane, često je poželjno uvjetovati prognoze temeljene na modelima pretpostavkama o zadanoj putanji određenih endogenih domaćih varijabla. Takav pristup izradi prognoza nazvat ćemo uvjetovanom izradom prognoze. Primjerice, može se pretpostaviti zadana putanja nominalnog tečaja za cjelokupni prognozirani horizont i izraditi prognoza za ostale varijable u skladu s takvom putanjom. Još je jedno korisno obilježje mogućnost uvjetovanja na putanji određenih varijabla samo za kratki horizont i istovremeno srednjoročno predviđanje modelom. Takve se uvjetovane prognoze često rabe u institucijama koje se bave izradom politika kad su dostupne kratkoročne prosudbene prognoze stručnjaka ili uz primjenu satelitskih modela za brzu procjenu.⁵ Općenito je za uvjetovanje moguće rabiti bilo kakav skup varijabla unutar bilo kakvoga željenog horizonta. Međutim, pri izradi uvjetovanih prognoza uvjetujuće varijable ne moraju uvijek biti u potpunosti egzogene (čvrsto uvjetovanje). Prikladniji je način postaviti mjerne pogreške za svaku pojedinačnu uvjetujuću varijablu (blago uvjetovanje). Kalibriranjem varijanca mjernih pogrešaka moguće je uključiti osobno uvjerenje o vjerodostojnosti spomenutih egzogenih prognoza.

Osim za izradu prognoza, ovaj se model može rabiti i kao alat za razumijevanje glavnih odnosa i kanala u hrvatskom gospodarstvu. Njegova primjena omogućuje bolje razumijevanje implikacija mjera monetarne i fiskalne politike te pitanja vezanih uz financijsku stabilnost specifičnih za hrvatsko gospodarstvo. Važno je formalizirati proces izrade politike unutar dosljednog i sustavnog okvira. No, kao što je već spomenuto, tromjesečni projekcijski model opisan u ovom radu sadržava *ad hoc* veze sa šokovima koji nisu u potpunosti strukturne prirode, zbog čega model nije teorijski dosljedan kao dinamički stohastički model opće ravnoteže. Zato tijekom analize funkcija impulsnog odziva valja imati na umu spomenuta ograničenja.

Model je objašnjen u sljedećem poglavlju, u kojemu se najprije predstavljaju ključna obilježja modela, a zatim slijedi detaljno objašnjenje većine jednadžbi modela. Temeljna kalibracija prikazana je u trećem poglavlju, postupak izrade prognoze opisan je u četvrtom poglavlju, a neka od temeljnih obilježja modela analizirana su u petom poglavlju. U šestom se poglavlju donosi zaključak.

5 Modele brze procjene u primjeni u HNB-u prikazali su Kunovac i Špalat (2014.), dok je primjere kratkoročnih modela predviđanja BDP-a prikazao Ravnik (2014.).

2. Model

2.1. Glavna obilježja modela i neke empirijske činjenice o nominalnom tečaju

Kao što je već istaknuto, model opisan u ovom radu mogao bi se opisati kao polustrukturalni model jaza koji obuhvaća određene poznate, često korištene makroekonomske jednadžbe, ali i *ad hoc* veze kojima se dobivaju empirijski dokazi o hrvatskoj ekonomiji. Prije objašnjenja pojedinačnih jednadžbi dostupan je grafički prikaz temeljnih veza modela.

S obzirom na to da se model izrađuje za malo otvoreno gospodarstvo, u cijelom je modelu naglasak na prijenosu inozemnih na domaće varijable. Važnost inozemnog BDP-a i inflacije za objašnjavanje domaćeg BDP-a i inflacije naglašavali su, između ostalog, Krznar i Kunovac (2010.), Jovančević i dr. (2012.), Ravnik (2014.), Petrevski i dr. (2015.) kao i Jovičić i Kunovac (2017.). U skladu s rezultatima dobivenima u spomenutim istraživanjima dodali smo inozemni sektor i poveznice inozemnog i domaćeg sektora standardnim blokovima modela: agregatnoj potražnji, agregatnoj ponudi i monetarnoj politici. Kao što je spomenuto, instrument monetarne politike u ovom je modelu tečaj, ali monetarnom su sektoru dodane i dodatne financijske varijable kao što su: *spreadovi*, premije za rizik, neprihodonosni krediti kao i dvije različite kamatne stope. Inozemni sektor (europodručje) sastoji se od inozemne potražnje, inozemne kamatne stope, inflacije i cijena sirove nafte. Važno je naglasiti da sam inozemni sektor nije eksplicitno modeliran, što znači da nema interakcije unutar bloka inozemnih varijabla. Umjesto toga, naglasak je na prijenosu inozemnih na domaće varijable ključne za izradu prognoze. Inozemna potražnja prenosi se na domaće varijable preko izvoza robe i usluga, dok se inozemne kamatne stope prenose preko uvjeta nepokrivenoga kamatnog pariteta. Domaća je inflacija pod utjecajem globalnih cijena nafte i europske inflacije preko Phillipsove krivulje za otvoreno gospodarstvo. Nadležno monetarno tijelo može djelomično utjecati na razmjere prijenosa europskih na domaće cijene kontroliranjem nominalnog tečaja eura prema kuni.⁶ Međutim, HNB ne može postaviti točno određenu vrijednost nominalnog tečaja s obzirom na to da se tečaj formira na slobodnom tržištu. Umjesto toga, HNB može postaviti pomični ciljani tečaj i intervencijama na deviznom tržištu i drugim instrumentima monetarne politike izgladiti tečaj kako bi se približio ciljanoj razini. Kao što je spomenuto u uvodu, središnja banka reagira na devijacije od ciljane razine, pri čemu održava stabilnost inflacije. Upravljajući tečajem središnja banka sidri tečajna očekivanja, a time i očekivanja vezana uz inflaciju. Ipak, u stvarnosti HNB može utjecati na kamatne stope primjenom dodatnih instrumenata kao što su operacije na otvorenom tržištu, obvezne pričuve i drugo. Ovaj se rad ne bavi spomenutim instrumentima politike budući da jedinstvenim modelom nije moguće obuhvatiti sve navedene instrumente.⁷

Ključno je ograničenje nositelja monetarne politike visok stupanj euroiziranosti kredita i depozita. Spomenuta euroiziranost može utjecati na financijsku stabilnost, a time i na cijelo gospodarstvo preko tzv. bilančnog efekta. Naime, postojeći bi se dug nominiran u stranoj valuti povećao u slučaju znatnije deprecijacije nominalnog tečaja. Time bi se udio neprihodonosnih kredita povećao zbog nastanka statusa neispunjavanja obveza kod određenih dužnika koji ne bi mogli otplatiti svoj dug. Neispunjavanje obveza negativno bi se odrazilo na potrošnju i investicije. Štoviše, takvo povećanje u broju neprihodonosnih kredita moglo bi stvoriti pritisak na povećanje kamatnih stopa zbog znatnog rasta premije za rizik, što bi dodatno smanjilo agregatnu potrošnju i investicije.⁸ U takvom okružju postaje važno maksimalno izgladiti nominalni tečaj kako bi se očuvala financijska i makroekonomska stabilnost.

Kao što se jasno vidi iz Slike 2., obrazac tečaja bio je doista vrlo izglađen u proteklih petnaest godina. U usporedbi s tečajevima ostalih posttranzicijskih ekonomija izvan europodručja tečaj kune doima se kao ravna

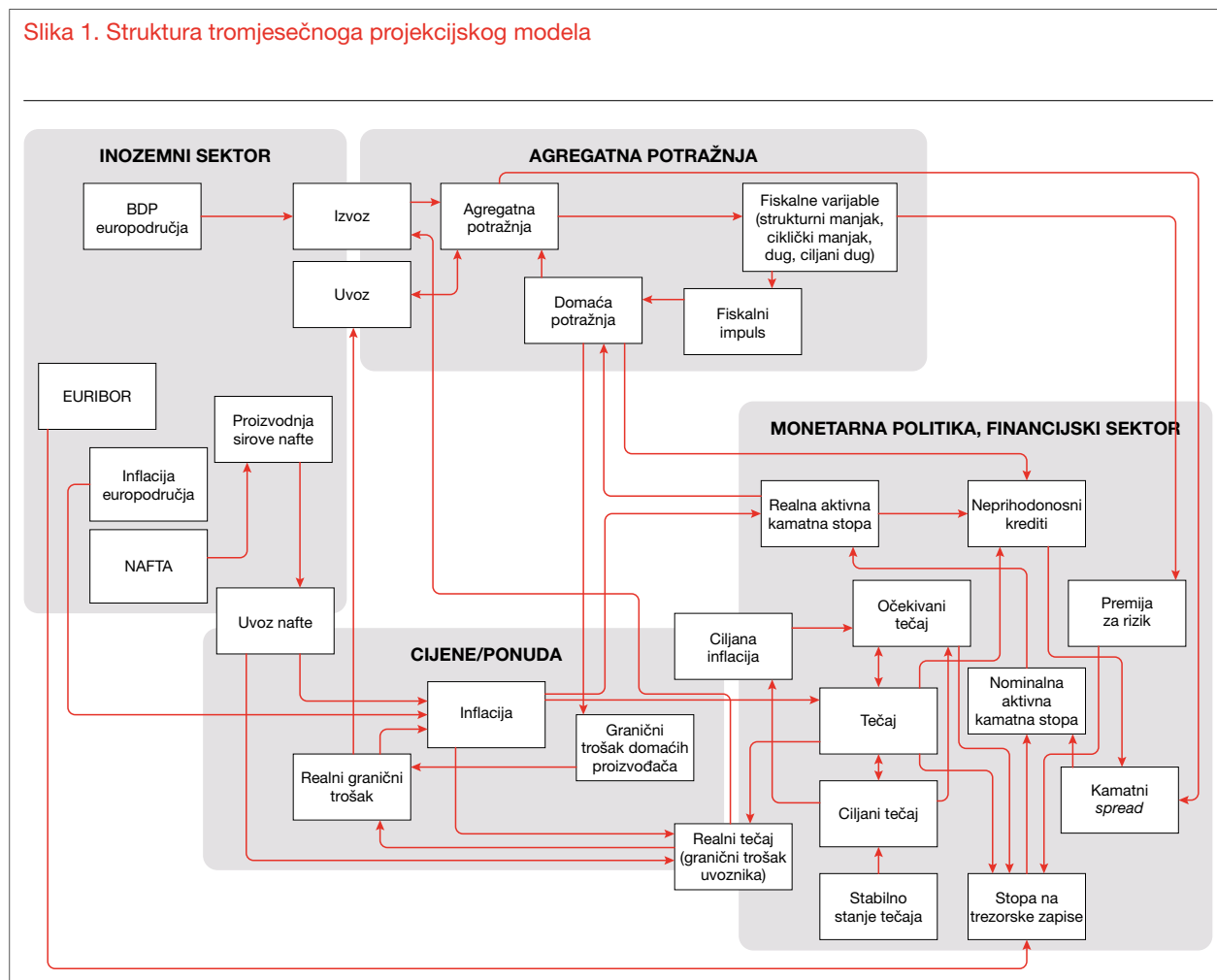
6 Pojam "nominalni tečaj" podrazumijeva tečaj eura prema kuni. Razlog tomu jest činjenica da se većina hrvatskih trgovinskih partnera nalazi u europodručju, zbog čega tečaj eura prema kuni dominira u efektivnom tečaju. Osim toga, većina depozita i kredita nominirana je u eurima.

7 Pregled instrumenata politike koji se rabe u praksi izradio je Ljubaj (2012.).

8 Empirijsko istraživanje učinka deprecijacije tečaja na stabilnost hrvatskih nefinancijskih poduzeća proveli su Tkalec i Verbič (2013.). U ovom se radu nalaze snažni negativni bilančni učinci, dok su s druge strane pozitivni učinci na konkurentnost vrlo niski.

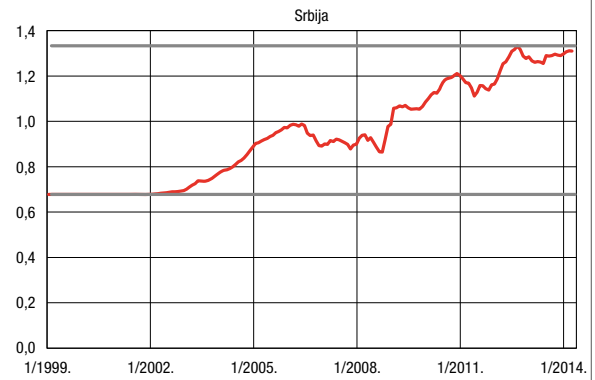
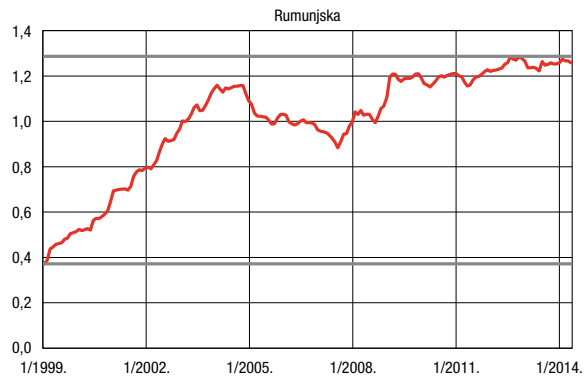
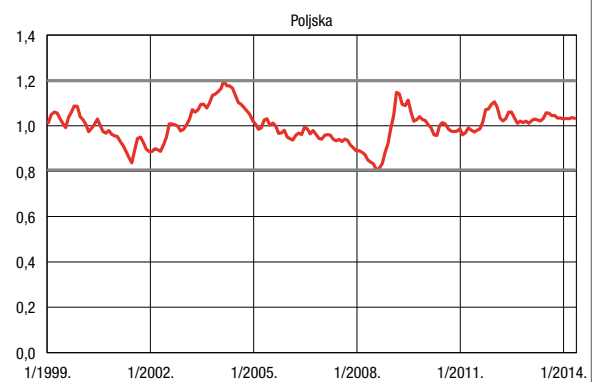
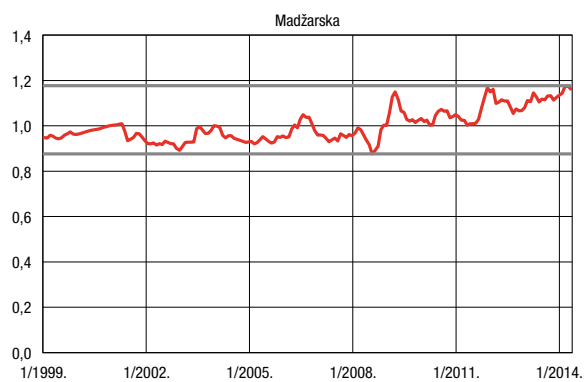
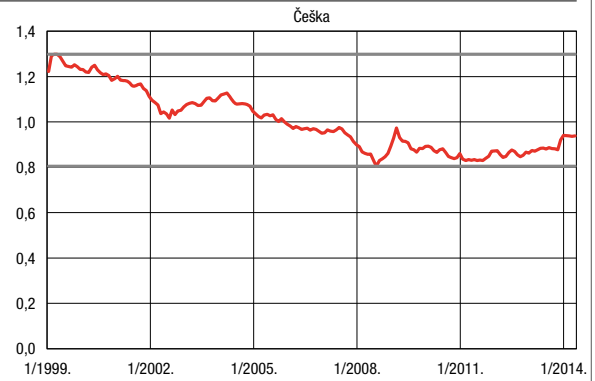
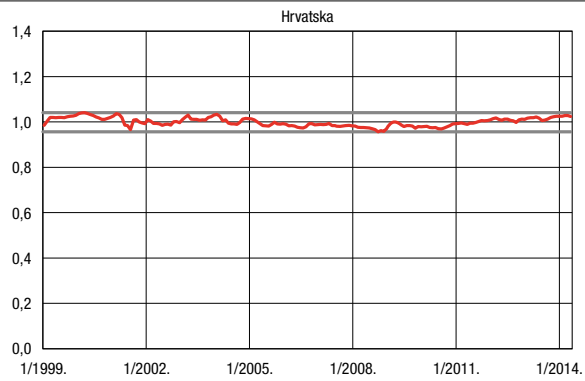
linija bez jasne uzlazne ili silazne putanje, pokazujući tek zanemarivu varijaciju. Jedno je moguće objašnjenje za tako nisku varijaciju opisana monetarna politika HNB-a. Argument je vidljiv na Slici 3. na kojoj je prikazana veza između tečaja i intervencija na deviznom tržištu, koje čine jedan od mnogih instrumenata monetarne politike na raspolaganju HNB-u. U razdobljima obilježenima snažnim priljevom kapitala i aprecijacijskim pritiscima (do 2008. i od prvog tromjesečja 2016.) monetarna je vlast pretežno kupovala eure, dok je tijekom recesijskog razdoblja intervenirala uglavnom prodajući eure zbog deprecijacijskih pritisaka.⁹ Takva je politika bila vrlo uspješna u izgladivanju razine tečaja, kako je prikazano na Slici 2.

Slika 1. Struktura tromjesečnoga projekcijskog modela



⁹ Iscrpnu analizu i empirijsku procjenu reakcijske funkcije HNB-a prikazao je Lang (2012.). Jedan od glavnih zaključaka spomenutog rada jest da HNB doista kupuje eure kada je razina tečaja niska te da prodaje eure kada je razina tečaja visoka. U tom slučaju *visoka* i *niska* razina definirane su kao pozitivno odnosno negativno odstupanje od određenoga dugoročnog trenda. Osim toga, dokazana je i važnost kratkoročnih kretanja zbog činjenice da HNB intervenira i u vremenima snažne aprecijacije odnosno deprecijacije.

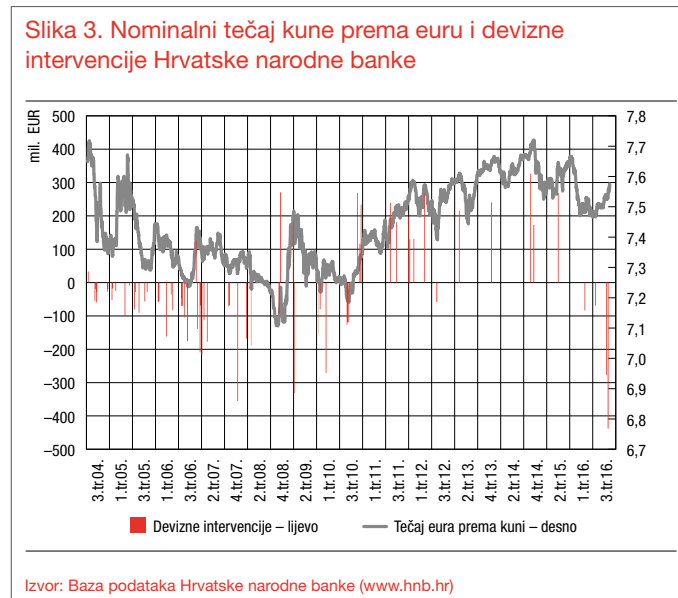
Slika 2. Nominalni tečajevi nacionalnih valuta prema euru za odabrana posttranzicijska gospodarstva izvan europodručja (vrijednosti u odnosu na prosječni tečaj)



Izvor: Eurostat

2.2. Jednadžbe modela

U ovom se potpoglavlju pruža detaljno objašnjenje ključnih jednadžbi sadržanih u tromjesečnom projekcijskom modelu. Sve ostale jednadžbe navedene su u Dodatku. Kao na Slici 1., jednadžbe su podijeljene u četiri veća bloka: agregatna potražnja, agregatna ponuda, fiskalni sektor te monetarni i financijski sektor.



2.2.1. Agregatna potražnja

Kao što je navedeno u uvodu, model opisan u ovom radu svrstava se u modele jaza. Zbog toga su sve realne varijable izražene kao jazovi odnosno odstupanja od svojih dugoročnih trendova. Naglasak je na jazovima odnosno cikličkim fluktuacijama, a ne na dugoročnim trendovima koji su u većini slučajeva modelirani kao jednostavni autoregresivni procesi. Većina biheioralnih jednadžbi će, dakle, obuhvaćati jazove realnih varijabla. Važno je naglasiti da se u tipičnom srednjoročnom odnosno dugoročnom prognoziranom horizontu svi jazovi zatvaraju (konvergiraju u nulu).

Velika slova u radu označuju log razine svake varijable, velika slova naglašena horizontalnom linijom iznad slova označuju dugoročne trendove log razine, a mala slova jazove izražene kao log odstupanja od trenda. Primjerice, jaz *outputa* (BDP-a) jednostavno je definiran sljedećom jednadžbom¹⁰:

$$y_t = Y_t - \bar{Y} \quad (1)$$

Tromjesečne (anualizirane) ΔY_t i godišnje $\Delta^4 Y_t$ stope rasta definirane su na sljedeći način:

$$\Delta Y_t = 4(Y_t - Y_{t-1}) \quad (2)$$

$$\Delta^4 Y_t = \frac{1}{4}(\Delta Y_t + \Delta Y_{t-1} + \Delta Y_{t-2} + \Delta Y_{t-3}) = Y_t - Y_{t-4} \quad (3)$$

Za ostale se realne varijable rabe ekvivalentne oznake i definicije trendova i stopa rasta.

Jaz agregatne potražnje ad_t može se raščlaniti na jaz domaće potražnje dd_t i rast potražnje za izvozom x_t :¹¹

$$ad_t = \alpha_{ad} x_t + (1 - \alpha_{ad}) dd_t + \varepsilon_{ad,t} \quad (4)$$

¹⁰ Kao i u radu Bokana i Ravnika (2011.), potencijalni *output* može se opisati kao razina *outputa* koja se dugoročno može održati bez pritiska na povećanje ili smanjenje inflacije.

¹¹ Simbolom ε_t prikazani su svi stohastički šokovi, pri čemu se i odnosi na varijablu odgovarajuće jednadžbe na lijevoj strani.

Jaz *outputa* y_t definiran je kao razlika između jaza agregatne potražnje ad_t i jaza uvoza m_t :

$$ad_t = \alpha_{ym} m_t + \alpha_{yy} y_t + \varepsilon_{yt}. \quad (5)$$

Nakon opisa jednadžbi nacionalnih računa i definicija varijabla slijedi detaljnije objašnjenje glavnih bihevioralnih jednadžbi iz bloka agregatne potražnje. Te su jednadžbe reducirani prikazi jednadžbi iz standardnih novih kejnzijanskih modela za otvorena gospodarstva. Kao što je uobičajeno u makroekonomskim modelima, opis modela započinjemo dinamičkom IS krivuljom:

$$dd_t = \alpha_{dde} E(dd_{t+1}) + (1 - \alpha_{dde}) dd_{t-1} - \alpha_{dtr} rb_t + \alpha_{dfj} FI_t + \varepsilon_{dd_t}. \quad (6)$$

Varijabla $E(dd_{t+1})$ jest očekivanje vezano uz jaz domaće potražnje za jedno razdoblje unaprijed, dok je dd_{t-1} jaz domaće potražnje s pomakom od jednog razdoblja; rb_t je jaz realne kamatne stope (kamatne stope na kratkoročne bankovne kredite), a FI_t fiskalni impuls (pozitivni fiskalni impulsi predstavljaju ekspanzivnu fiskalnu politiku). Jednadžba (6) jasno pokazuje da i monetarna i fiskalna politika mogu utjecati na domaću potražnju u kratkom roku. Drugim riječima, rb_t i FI_t utječu samo na jaz domaće potražnje, dok dugoročni trendovi većine realnih varijabla slijede jednostavne autoregresivne procese, zbog čega na njih ne utječu mjere monetarne i fiskalne politike. Vidljivo je da u odsutnosti šokova fiskalne i monetarne politike jaz domaće potražnje u dugoročnim prognozama konvergira u nulu. Međutim, prilagodba šokovima fiskalne politike mogla bi potrajati nekoliko godina u slučaju velikih fiskalnih neravnoteža. To se događa jer su i fiskalni impulsi i kamatni jaz pod utjecajem fiskalnih varijabla preko premije za rizik, o čemu će više riječi biti u potpoglavlju 2.2.3.

Negativni predznak ispred jaza realne kamatne stope u jednadžbi (6) u skladu je sa standardnom makroekonomskom teorijom, prema kojoj kućanstva intertemporalno prilagođavaju svoju potrošnju kamatnim kretanjima. Ako se, primjerice, kamatni jaz otvara uzlazno (postaje pozitivniji), kućanstva će smanjiti aktualnu potrošnju (jaz domaće potražnje će se smanjiti) i odgoditi potrošnju za buduće razdoblje. Važno je naglasiti da se rb_t ne smije tumačiti kao jednostavna mjera monetarne politike zbog toga što je u ovom modelu instrument monetarne politike tečaj, kao i zbog već spomenutog učinka fiskalnih varijabla na kamatne stope. Ipak, postoji mogućnost da središnja banka neizravno utječe na kamatne stope promjenom nominalnih tečajeva, što je obuhvaćeno uvjetom kamatnog pariteta. U skladu s navedenim jaz realne kamatne stope samo je djelomičan prikaz mjera monetarne politike.

Fiskalni je impuls također važna poveznica između mjera nositelja politike i realne gospodarske aktivnosti u kratkom roku. Fiskalni šokovi utječu na domaću potražnju na način sličan onomu na koji na domaću potražnju utječe jaz realne kamatne stope: ako postoji negativni fiskalni impuls (fiskalna konsolidacija, tj. smanjenje strukturnog manjka), jaz domaće potražnje smanjuje se. Za razliku od kamatnih stopa i monetarne politike, fiskalni je impuls u kratkom roku u potpunosti pod kontrolom nositelja fiskalne politike, zbog čega se može tumačiti kao pokazatelj fiskalne politike. Međutim, kao i u slučaju monetarne politike, fiskalna vlast dugoročno nema ovlast nad realnom gospodarskom aktivnošću. Drugim riječima, dugoročni trend domaće potražnje nije pod utjecajem fiskalnih mjera. Nadalje, model eksplicitno obuhvaća javni dug, koji dodatno utječe na odluke nositelja politike i stabilizira gospodarstvo, s obzirom na to da nositelj politike ne dopušta eksploziju javnog duga. No, kao što je spomenuto, mjere fiskalne politike mogu imati naknadni učinak na premiju za rizik, a time i na realne kamatne stope. Ti učinci mogu imati produženo trajanje, no s vremenom jenjaju.

Preostala su dva elementa dinamičke IS krivulje očekivani $E(dd_{t+1})$ i lagirani (vremenski pomaknut) jaz domaće potražnje dd_{t-1} . Slično kao i u radovima Pongsaparna (2007.) i Benesa i dr. (2008.), u dinamičkoj IS krivulji omogućen je određen stupanj postojanosti navike i obuhvaćen dodatni *backward-looking* član dd_{t-1} . *Forward-looking* element modeliran je kao ponderirani prosjek dijela koji se sastoji od racionalnog očekivanja (očekivanja usklađenog s modelom) i dijela koji se sastoji od adaptivnog očekivanja (*backward-looking* očekivanja):

$$E(dd_{t+1}) = \alpha_{dde1} dd_{t+1} + (1 - \alpha_{dde1}) dd_{t-1} \quad (7)$$

Očekivane vrijednosti za većinu ostalih varijabla definirane su na sličan način.

Kako bismo preciznije protumačili IS krivulju, važno je naglasiti da jednadžba (6) predstavlja samo dio IS krivulje koji se odnosi na zatvoreno gospodarstvo te da je potrebno definirati funkciju izvoza kako bi se u potpunosti definirala agregatna potražnja i IS krivulja za otvoreno gospodarstvo. Izvozni jaz ili jaz inozemne potražnje za hrvatskim dobrima i uslugama ovisi o inozemnom jazu *outputa* (jazu *outputa* europodručja) y_t^{EA} i jazu realne kamatne stope z_t :

$$x_t = y_t^{EA} + \alpha_{xz} z_t + \varepsilon_{x_t} . \quad (8)$$

U ovom je radu realni tečaj izražen kao nominalni tečaj pomnožen omjerom inozemnih i domaćih cijena prikazan kao logaritam:

$$Z_t = S_t + P^{EA} - P_t . \quad (9)$$

Jaz uvoza opisan je sljedećom jednadžbom:

$$m_t = y_t - \alpha_{my}(rmcm_t - rmcy_t) + \varepsilon_{m_t} , \quad (10)$$

pri čemu je $rmcm_t$ realni granični trošak uvoznika, a $rmcy_t$ realni granični trošak domaćeg proizvođača. Iako su oba granična troška jednostavno definirana dvjema jednadžbama: $rmcm_t = \hat{z}_t$ i $rmcy_t = y_t$, rabimo pojam granični troškovi i varijable $rmcm_t$ i $rmcy_t$ jer u ovom konkretnom slučaju doista oponašaju granične troškove.¹² Primjerice, ako realni granični trošak uvoznika premašuje realni granični trošak domaćih proizvođača, uvozni jaz će se smanjiti. Vrijedi i suprotno: ako je domaća proizvodnja skuplja od uvoza proizvoda iz inozemstva, uvozni će se jaz povećati. U skladu s time jednadžbe (8) i (10) tvore vezu između uvoza i izvoza sa standardnom reakcijom na kretanja realnog tečaja: veći jaz realnog tečaja je s većim jazom izvoza i nižim jazom uvoza i obratno, pri čemu neto učinak ovisi o konkretnoj kalibraciji i ostalim mehanizmima u modelu. Učinak potražnje također je standardan: veća domaća potražnja dovodi do povećanja uvoza, dok veća inozemna potražnja rezultira većim izvozom. Pritom je još jednom važno naglasiti da se spomenuti mehanizam primjenjuje samo u kratkom roku zbog neovisnih kretanja dugoročnih trendova navedenih varijabla. Zahvaljujući razlikovanju kratkoročnih i dugoročnih kretanja ovim se modelom može objasniti zanimljiva činjenica o konvergencijskom procesu u razdoblju prije krize: aprecijaciji realnog tečaja u kombinaciji sa značajnim povećanjem izvoza.

2.2.2. Agregatna ponuda i određivanje cijena

U našem tromjesečnom projekcijskom modelu inflaciju predstavljaju anualizirane promjene ukupnog indeksa potrošačkih cijena. Kao što je ranije spomenuto, inflacija je modelirana verzijom nove kejnzejianske Phillipsove krivulje za otvoreno gospodarstvo:¹³

$$\pi_t = (1 - \theta_{\pi_1} - \theta_{\pi_{oil}})E(\pi_{t+1}) + \theta_{\pi_1}\pi_{t-1} + \theta_{\pi_{oil}}\Delta oilm_t + \theta_{\pi_{rmc}}rmc_t + \varepsilon_{\pi_t} . \quad (11)$$

Varijabla $E(\pi_{t+1})$ prikazuje očekivanu inflaciju za jedno tromjesečje unaprijed, π_{t-1} inflaciju s vremenskim pomakom od jednog tromjesečja, $\Delta oilm_t$ promjenu uvoznih cijena nafte, a rmc_t ukupni realni granični trošak. U svrhu potpunog razumijevanja ponašanja pri određivanju cijena u ovom modelu potrebno je definirati rmc_t .

$$QOIL_t = OIL_t - P_t^{EA} \quad (12)$$

$$rmc_t = \theta_{rmcy}rmcy_t + (\theta_{rmcm} - \theta_{rmcgo})rmcm_t + \theta_{rmcgo}qoil_t \quad (13)$$

¹² Varijabla \hat{z}_t prikazuje jaz realnog tečaja s izgladenim europskim cijenama.

¹³ Krznar (2011.) procjenjuje novu kejnzejiansku Phillipsovu krivulju za hrvatsko gospodarstvo nalik krivulji prikazanoj u ovom radu.

pri čemu je ukupni granični trošak ponderirani prosjek realnoga graničnog troška domaćeg proizvođača, realnoga graničnog troška uvoznika i jaza realnih cijena nafte.

Prvi element na desnoj strani Phillipsove krivulje odnosi se na očekivanje inflacije mjerene indeksom potrošačkih cijena za jedno tromjesečje unaprijed. Zbog važnosti nefleksibilnosti cijena u Phillipsovu je krivulju uključen dodatni element lagirane inflacije.¹⁴ Realna aktivnost, tj. jaz *outputa* ulazi u Phillipsovu krivulju preko ukupnoga realnoga graničnog troška. Gotovo je suvišno naglašavati da su oba parametra, θ_{rmy} i θ_{zrnc} , pozitivna zbog pozitivne reakcije inflacije na prekomjernu potražnju. Preostali članovi Phillipsove krivulje (Δoil_m , rmm_t i $qoil_t$) inozemni su čimbenici koji određuju domaće cijene. Ti su članovi uključeni zbog empirijske činjenice da su hrvatske cijene uvelike pod utjecajem inozemnih cijena (Krznar i Kunovac, 2010.). Cijene sirove nafte u ovom se modelu mogu tumačiti kao zamjena za sve ostale cijene energenata, posebno cijene plina, koje su u visokoj korelaciji s cijenama nafte. Nadalje, budući da cijene nafte u model ulaze u eurima, promjene tečaja eura prema američkom dolaru također mogu utjecati na domaću inflaciju. Važnost spomenutog tečaja američkog dolara za inflaciju u Hrvatskoj i ostalim zemljama Srednje i Istočne Europe empirijski su utvrdili Jankov i dr. (2008.).

2.2.3. Monetarna politika, tečaj i financijski sektor

Financijski sektor i kamatne stope

Za razliku od standardnih monetarnih modela kod kojih uvjet nepokrivenoga kamatnog pariteta određuje tečaj, a reakcijska funkcija definira kamatnu dinamiku, u našem tromjesečnom projekcijskom modelu vrijedi obratno, zbog čega monetarna vlast ima tek ograničenu kontrolu nad kamatama. Stoga odnos nepokrivenoga kamatnog pariteta bilježi dinamiku nominalne kratkoročne kamatne stope (u ovom slučaju kratkoročne stope trezorskog zapisa).

$$NI_t = \phi_{NI} NI_{t-1} + (1 - \phi_{NI})(I_t^{EA} + (E(S_{t+1}) - S_t) + PREM_t) + \varepsilon_{NI} \quad (14)$$

Drugi član na desnoj strani jednadžbe (14) upućuje na to da je domaća kratkoročna kamatna stopa jednaka inozemnoj kratkoročnoj kamatnoj stopi (tromjesečnom Euriboru) uvećanoj za očekivanu nominalnu deprecijaciju i određenu neopaženu premiju za rizik $(E(S_{t+1}) - S_t) + I_t^{EA} + PREM_t$. Uz to, u jednadžbu je uključena i kamatna stopa s vremenskim pomakom od jednog tromjesečja NI_{t-1} kako bi se obuhvatila postojanost dinamike kamatne stope. Taj je vremenski pomak sličan tzv. izglađujućem članu koji je uključen u većinu Taylorovih pravila u primijenjenim strukturnim modelima. U skladu s relacijom nepokrivenoga kamatnog pariteta inozemni ulagači izjednačit će očekivani povrat na ulaganja u imovinu europodručja i očekivani povrat na hrvatsku imovinu prilagođen za očekivanu deprecijaciju i premiju za rizik zemlje. U skladu s time očekivana deprecijacija kune dovest će do povećanja domaćih kamatnih stopa. Jednako tako, ako je premija za rizik pozitivna, ulagači će tražiti više kamate na hrvatsku imovinu u odnosu na kamate na europske ekvivalente. Važno je naglasiti da je premija za rizik u našem modelu neopažena varijabla koja se, jednako kao i druge varijable, može raščlaniti na trend \overline{PREM}_t i jaz $prem_t$. Trend je jednostavni autoregresivni proces s konstantnom razinom stabilnog stanja \overline{PREM}_{ss} , dok je jaz premije za rizik definiran sljedećom jednadžbom:

$$prem_t = \phi_{predef} \left(\frac{DEF_t^S + DEF_{t-1}^S + DEF_{t-2}^S + DEF_{t-3}^S}{4} - DEF_{ss}^S \right) + \phi_{prlag} prem_{t-1} + \varepsilon_{prem}, \quad (15)$$

pri čemu je DEF_t^S strukturni manjak, a DEF_{ss}^S njegova razina u stabilnom stanju ili razina održivog manjka. Ova jednadžba upućuje na to da manjci iznad održivih razina vode do viših razina premija za rizik, dok relativno maleni manjci ili višci uzrokuju niske razine premija za rizik. Rabili smo strukturni manjak unutar razdoblja od godinu dana kako bismo izglađili kratkoročnu tromjesečnu dinamiku manjka. Gornja jednadžba pokazuje kako fiskalne varijable mogu utjecati na premiju za rizik, a time i na kamatne stope, kako je već spomenuto.

¹⁴ Kunovac i Pufnik (2013.) izradili su detaljnu analizu nefleksibilnosti cijena, temeljenu na anketi poduzeća.

Jednadžba upućuje na to da se jaz premije za rizik neće zatvoriti brzo kao drugi jazovi ako u prognozi, primjerice, egzogeno zadamo razinu strukturnog manjka iznad razine njegova stabilnog stanja tijekom nekoliko godina prognoziranog horizonta.

Trend realne relacije nepokrivenoga kamatnog pariteta definira trend realnih kratkoročnih kamatnih stopa¹⁵ kao zbroj inozemne realne kamatne stope u stabilnom stanju, trenda očekivane realne deprecijacije i trenda premije za rizik:

$$\overline{RI}_t = R_{SS}^{EA} + \Delta E(\overline{Z}_{t+1}) + \overline{PREM}_t. \quad (16)$$

Kako je vidljivo iz jednadžbe (16), realne domaće kamatne stope nisu samo kratkoročno, nego i dugoročno određene inozemnim kamatnim stopama.

Prethodno opisana stopa trezorskog zapisa NI_t važna je sastavnica našeg modela jer obuhvaća trošak zaduživanja države koji će se, bar djelomično, odraziti u trošku zaduživanja cijeloga gospodarstva. Međutim, ta se kamatna stopa ne može rabiti kao stopa koja izravno utječe na domaću potražnju zbog toga što sektori poduzeća i stanovništva obično plaćaju višu kamatu na svoj dug nego država. Kako bi se u obzir uzeo taj rizik, uveli smo dodatnu kamatnu stopu koja bolje objašnjava kretanja domaće potražnje. U tu svrhu rabi se kratkoročna kamatna stopa na bankovne kredite (stopa za klijente) NB_t , povezana s trezorskom stopom uz pomoć sljedeće jednadžbe:

$$NB_t = (1 - \phi_{NB})NB_{t-1} + \phi_{NB}(NI_t + SPREAD_t) + \varepsilon_{NB,t}. \quad (17)$$

Ova jednostavna relacija upućuje na to da je kamatna stopa na bankovni kredit NB_t određena stopom trezorskog zapisa uvećanom za određenu neopaženu razliku $SPREAD_t$. Slično kao kod nekih drugih varijabla iz našeg modela, kamatna stopa bankovnoga kredita također sadržava i *backward-looking* komponentu koja obuhvaća postojanost u dinamici kamatnih stopa. Dugoročna komponenta *spreada* \overline{SPREAD}_t definira se kao razlika između trendova dviju domaćih kamatnih stopa, dok se kratkoročna komponenta (jaz) *spreada* modelira sljedećom jednadžbom:

$$spread_t = \phi_{sp}spread_{t-1} + \phi_{spnpl}(NPL_t - NPL_{SS}) + \phi_{spnpl2}\Delta npl_t + \varepsilon_{sp,t}, \quad (18)$$

pri čemu je autoregresivni proces povećan promjenom u neprihodonosnim kreditima (engl. *non-performing loans*, NPLs) Δnpl_t i njihovom devijacijom od stabilnog stanja NPL_{SS} .¹⁶ Pozitivni parametar vezan uz Δnpl_t upućuje na porast troškova zaduživanja u slučaju povećanja udjela neprihodonosnih kredita. Jednadžba obuhvaća učinak rizika nastanka statusa neispunjavanja obveza privatnog sektora na kamatni *spread*, a time i na kamatne stope banaka koje ulaze u IS krivulju.

Neprihodonosni se krediti razvijaju u skladu sa sljedećom jednadžbom:

$$\begin{aligned} NPL_t = & NPL_{t-1} - \phi_{NPLY}(\Delta \overline{Y}_{t-1} - \Delta Y_{SS}) - \phi_{NPLY}(y_{t-1} - y_{t-2}) + \\ & + \phi_{NPLS}[\phi_{NPLSdev}(S_t - S_t^{tar} + (1 - \phi_{NPLSdef})(\Delta S_{t-1}))] + \\ & + \phi_{NPLRB}(RB_{t-3} - RB_{t-4}) + \phi_{NPL}(NPL_{t-1} - NPL_{SS}) + \varepsilon_{NPL,t}. \end{aligned} \quad (19)$$

Važno je naglasiti da uz kratkoročnu ($y_{t-1} - y_{t-2}$) i dugoročna dinamika *outputa* ($\Delta \overline{Y}_{t-1} - \Delta Y_{SS}$) negativno utječe na neprihodonosne kredite. U skladu s time možemo pretpostaviti da usporavanje potencijalnog *outputa* može imati negativan učinak na neprihodonosne kredite. Promjene realne kamatne stope u jednadžbu ulaze s pozitivnim predznakom, s očitom vezom između tih dviju varijabla koje pretpostavljaju veći rizik nastanka statusa

¹⁵ Trend realne stope trezorskog zapisa definira se kao: $\overline{RI}_t = \overline{NI}_t - \pi_t^{tar}$, pri čemu je \overline{NI}_t trend nominalne stope, a π_t^{tar} implicitna ciljana inflacija koju ćemo definirati kasnije.

¹⁶ Varijabla npl_t definira se kao udio neprihodonosnih kredita u ukupnim kreditima.

neispunjavanja obveza u slučaju povećanja kamatnih stopa. Kao što je spomenuto u uvodu, cilj je ovog rada izraditi model glavnih veza specifičnih za hrvatsko gospodarstvo, od kojih je jedna visok stupanj euroiziranosti kredita. Jedan od mehanizama na koje spomenuta euroiziranost može utjecati na financijsku stabilnost, a time i na cijelo gospodarstvo, jest tzv. bilančni efekt tečajnih promjena. Ideja na kojoj se temelji navedeni odnos jest da značajna nominalna deprecijacija može uzrokovati povećanje postojećeg duga ako je visok postotak kredita nominiran u stranoj valuti (u ovom modelu u eurima). Posljedica je takve deprecijacije povećanje udjela neprihodonosnih kredita zbog nastanka statusa neispunjavanja obveza kod određenih dužnika koji ne mogu otplaćivati svoj dug. Četvrti član desne strane jednadžbe (19) oponaša upravo taj mehanizam.

Realni ekvivalent varijable NB_t označuje se kao RB_t i definira kao $RB_t = NB_t - E(\pi_{t+1})$. Ova se varijabla rabi za definiranje jaza realne kamatne stope rb_t , koji utječe na jaz agregatne potražnje preko dinamičke IS krivulje kako je opisano (jednadžba (6)).

Tečaj i monetarna politika

Nakon nabiranja svih jednadžbi potrebnih za razumijevanje dinamike kamatnih stopa u našem modelu slijedi objašnjenje reakcijske funkcije tečaja s odgovarajućim ciljanim razinama inflacije i tečaja:¹⁷

$$S_t^{tar} = \phi_{star} S_t^{SStar} + (1 - \phi_{star}) \frac{S_{t-1} + S_{t-2} + S_{t-3} + S_{t-4}}{4} \quad (20)$$

$$\Delta S_t^{SStar} = \phi_{SStar} \Delta S_{t-1}^{SStar} + \varepsilon_t^{SStar} \quad (21)$$

$$\pi_t^{tar} = \Delta S_t^{tar} - \Delta \bar{Z}_t + \pi_{SS}^{EA} \quad (22)$$

$$\widehat{\pi}_t^{tar} = E(\pi_{t+1}) - E(\pi_t^{tar}) \quad (23)$$

$$S_t - E(S_{t+1}) = -\phi_s \widehat{\pi}_t^{tar} + (1 - \phi_s)[S_t^{tar} - E(S_{t+1})] + \varepsilon_s. \quad (24)$$

Ciljana razina tečaja S_t^{tar} u jednadžbi (20) djelomično je određena prošlim kretanjima samog tečaja kao i određenom varijablom u stabilnom stanju S_t^{SStar} . Općenito, postoje dvije moguće definicije razine tečaja u stabilnom stanju koje odražavaju dva različita pristupa tečajnoj politici. Prvi, restriktivniji, pristup podrazumijeva definiranje fiksne vrijednosti stabilnog stanja, što znači da središnja banka eksplicitno pokušava postići ciljanu, prethodno utvrđenu razinu nominalnog tečaja. Drugi, fleksibilniji pristup jest definiranje S_t^{SStar} kao plutajuće varijable kako je opisano jednadžbom (21). Izbor između spomenute dvije opcije ključan je jer ta varijabla određuje razliku između stvarnog tečaja i njegove ciljane razine u svakom razdoblju te zbog toga izravno utječe na druge varijable kao što su implicitna ciljana razina inflacije, kamatne stope i jaz realnog tečaja, a neizravno na ostale varijable u sustavu. U ovom je radu odabran drugi pristup jer se Hrvatska narodna banka (HNB) nikad eksplicitno nije obvezala na fiksnu razinu tečaja. Naime, politika je HNB-a izgladivanje tečajnih kretanja sprečavanjem snažnih pozitivnih ili negativnih pomaka zbog mogućega bilančnog učinka i prijenosa na inozemne cijene. Poznato je kako je HNB održavao nominalni tečaj na različitim razinama u posljednja dva desetljeća i nema razloga pretpostaviti da će buduće tečajne razine biti jednake onima prije deset godina. Zbog toga prognoze tečaja koje proizlaze iz našeg modela neće konvergirati u povijesni prosjek koji ne bi bio relevantan za buduće razdoblje. Štoviše, naš fleksibilan pristup modeliranju nudi mogućnost određivanja buduće putanje razine tečaja koju će središnja banka nastojati održavati ubuduće. Tečaj u stabilnom stanju odnosi se na razinu tečaja za koju središnja banka smatra da je dugoročno održiva, pri čemu se implicitno uzimaju u obzir pokazatelji kao što su neto izvoz, održivost javnog duga, devizne pričuve i ostale relevantne varijable. Dakle, bilo kakva promjena u S_t^{SStar} tumači se kao promjena u jednom od osnovnih fundamenata. Kao što je vidljivo iz gornjih jednadžbi, ciljana razina nije eksplicitno definirana fundamentima, ali se u prognozi može implicitno zadati.

S druge strane, ciljana inflacija nije eksplicitno definirana i najavljena, nego implicitno određena na način da bude dosljedna ciljanj razini tečaja (jednadžba (22)). Naime, ciljana razina inflacije definira se kao razlika

17 Tečaj u ovom radu podrazumijeva tečaj kune prema euru.

između promjene ciljane razine nominalnog tečaja i promjene trenda realne deprecijacije tečaja uvećana za inozemnu inflaciju u stabilnom stanju. To znači da je dugoročno, kad je ΔS_t^{tar} jednaka nuli (valja naglasiti da je S_t^{tar} definirana u razinama), ciljana razina inflacije jednaka inozemnoj inflaciji u stabilnom stanju umanjenoj za trend realne deprecijacije. Ako dugoročno nema ni realne aprecijacije ni deprecijacije (koje možemo zadati kalibracijom vrijednosti u stabilnom stanju), ciljana razina domaće inflacije, a posljedično i domaća inflacija konvergiraju prema ciljanoj razini inflacije europodručja (blizu, ali ispod dva posto).

Posljednja jednadžba u gornjem bloku (jednadžba (24)) označuje reakcijsku funkciju tečaja. Prema toj jednadžbi monetarna vlast pokušava održavati očekivani tečaj blizu izgladene pomične ciljane razine, ali reagira i na odstupanja inflacije od njezine implicitne ciljane razine. Oba su odstupanja *forward-looking* varijable. Zahvaljujući takvoj specifikaciji monetarna vlast u našem modelu donosi odluke o instrumentu politike (nominalnom tečaju) u sadašnjosti uzimajući u obzir izgledne događaje u budućnosti, što je slično ideji prema kojoj središnja banka stabilizira (sidri) tečajna očekivanja, a time i inflacijska očekivanja.

S ciljem boljeg razumijevanja mehanizma monetarne politike najprije donosimo ilustrativan primjer u kojem je $\phi_s = 0$ ekstreman slučaj. Lako je primijetiti da bi u odsutnosti šokova u ovoj jednadžbi nominalni tečaj uvijek bio jednak ciljanoj razini, što bi značilo da središnja banka savršeno kontrolira tečajna očekivanja, odnosno radilo bi se o režimu fiksiranog tečaja. Međutim, u praksi ćemo rabiti vrijednost parametra prema kojoj je $0 < \phi_s < 1$. Kako bi postigla realističnu kalibraciju u spomenutom rasponu, središnja banka upravlja tečajem održavajući ga na razini koja je u najvećoj mogućoj mjeri jednaka ciljanoj razini, no omogućuje određeni stupanj varijacije, istovremeno uzimajući u obzir inflacijska kretanja. Razmotrimo primjer u kojem se očekivana inflacija penje iznad svoje ciljane razine: u tom modelu središnja će banka reagirati aprecijacijom aktualnoga nominalnog tečaja zbog negativnog predznaka ispred $\widehat{\pi_t^{tar}}$. Aprecijacija će prigušiti inflacijski pritisak i usmjeriti ga prema ciljanoj razini preko dva različita kanala. Prvo valja naglasiti da tečaj ulazi u Phillipsovu krivulju za otvoreno gospodarstvo (jednadžba (11)) s pozitivnim predznakom, iz čega proizlazi da će spomenuta aprecijacija stvoriti dodatni pritisak na smanjenje inflacije. Zbog pretpostavljene nefleksibilnosti cijena proces vraćanja očekivane inflacije na ciljanu razinu trajat će nekoliko tromjesečja. Štoviše, postoji i kamatni kanal koji je pod utjecajem spomenutih tečajnih promjena. Ulaskom inverzije lijeve strane jednadžbe (24) u relaciju nepokrivenoga kamatnog pariteta (jednadžba (14)) nominalne kamatne stope na trezorske zapise povećat će se, što će dovesti do povećanja nominalnih aktivnih kamatnih stopa. Neto učinak na realne aktivne kamatne stope nije *a priori* jasan te je ovisan o kalibraciji i drugim mehanizmima modela.

U svrhu dodatnog pojašnjenja jednadžbe (24) razmotrimo slučaj u kojem je gospodarstvo u stabilnom stanju, a sustav biva pogođen pozitivnim tečajnim šokom ε_s . Takav bi događaj povećao (deprecirao) aktualni tečaj, no prema spomenutoj jednadžbi u nadolazećem bi razdoblju odmah uslijedila aprecijacija, čime bi se postiglo da razina tečaja ostane blizu ciljane razine. Tim se mehanizmom osigurava da se nominalni tečaj ni u jednom trenutku ne udalji od ciljane razine. Funkcije impulsnog odziva za taj šok prikazane su u Dodatku, a detaljnije su objašnjene u petom poglavlju.

2.2.4. Fiskalni sektor

Preostala je sastavnica ovoga tromjesečnog projekcijskog modela fiskalni sektor. Uključen je u posljednju verziju modela zbog sve veće važnosti mjera fiskalne politike u razdoblju fiskalnog stresa i povezanog postupka u slučaju prekomjernog manjka (engl. *excessive deficit procedure*, EDP).

Fiskalni sektor koji se ovdje primjenjuje pojednostavnjena je verzija onoga opisanog u radu konzultantske kuće OG Research (2011.). Naš model obuhvaća oba smjera realnih fiskalnih interakcija. Prvi je smjer povezan s pitanjem kako realna gospodarska aktivnost utječe na fiskalne varijable. U tu svrhu eksplicitno modeliramo cikličku komponentu općega državnog manjka. Modeliranje obratnog smjera podrazumijeva povezivanje diskrecijskih mjera fiskalne politike i gospodarske aktivnosti, što se postiže jednadžbom (6) koja opisuje kako fiskalni impulsi djeluju na domaću potražnju. Fiskalne varijable mogu dodatno utjecati na realne varijable preko premije za rizik i kamatnih stopa, koje su obuhvaćene jednadžbom (15).

U ovom se odlomku definiraju fiskalne varijable, dok su strukturne jednadžbe objašnjene u nastavku. Važno je naglasiti da su dvije promatrane fiskalne varijable, dug i manjak opće države izraženi kao udjeli u godišnjem nominalnom BDP-u. Osim toga, umjesto proračunskog salda rabimo fiskalni manjak, što znači da

tumačimo pozitivne brojke kao manjak, a negativne brojke kao višak. Prva prikazana jednadžba standardna je definicija cikličkog manjka:

$$DEF_t^C = \delta_{cy} y_t^{an} + \delta_{cat} dd_t^{an}. \quad (25)$$

Varijable y_t^{an} i dd_t^{an} označuju godišnje jazove *outputa* i domaće potražnje.

Strukturni manjak DEF_t^S definiran je na sljedeći način:

$$DEF_t = DEF_t^C + DEF_t^S - \delta_{DB} \widehat{B}_t. \quad (26)$$

Iako se obično radi dekompozicija manjka na cikličku i strukturnu komponentu, ovdje je uključen dodatni član: odstupanje javnog duga (dug opće države) od ciljane razine \widehat{B}_t . Općenita ideja na kojoj se temelji definicija jest da akumuliranje prošlih manjaka, tj. javni dug, utječe na sadašnji manjak. Navedeno se može smatrati mjerom fiskalnog prostora za svako razdoblje. Zbog negativnog predznaka ispred \widehat{B}_t manjak će se smanjiti kad se dug popne iznad određene sporo pomične ciljane razine, što predstavlja smanjenje fiskalnog prostora. Takav mehanizam dugoročno stabilizira rast javnog duga oko određene ciljane razine sprečavajući eksploziju javnog duga, iako kasnije možemo pretpostaviti da je proces stabilizacije spor. U skladu sa svime navedenim jednadžbu možemo nazvati reakcijskom funkcijom fiskalne politike.

Dinamika ciljane razine duga i strukturnog manjka opisana je jednostavnim autoregresivnim procesom.

$$B_t^{tar} = \delta_{Btar} B_{t-1}^{tar} + (1 - \delta_{Btar}) B_{SS}^{tar} + \varepsilon_{Btar} \quad (27)$$

$$DEF_t^S = \delta_{s1} DEF_{t-1}^S + (1 - \delta_{s1}) DEF_{SS}^{Star} + \varepsilon_{DERS} \quad (28)$$

Spora konvergencija duga do vrijednosti u stabilnom stanju u model se može unijeti na način da se parametar δ_{Btar} kalibrira na vrijednost blizu 1 (slučajni hod). Ključna fiskalna varijabla koja izravno ulazi u IS krivulju jest fiskalni impuls FI_t koji je definiran kao zbroj dvaju stohastičkih šokova: šoka strukturnog manjka ε_{DERS} i šoka ciljanog duga ε_{Btar} .

$$FI_t = \varepsilon_{DERS} + \delta_{FI} \varepsilon_{Btar} \quad (29)$$

Prema toj definiciji fiskalni se impuls može tumačiti kao mjera diskrecijskih promjena fiskalne politike.

Odstupanje duga od ciljane razine \widehat{B}_t nije samo razlika između B_t i B_t^{tar} u razdoblju t , već uključuje i dodatni *forward-looking* član \widehat{B}_t , a odnosi se na očekivano odstupanje u nadolazećem razdoblju usklađeno s modelom.

$$\widehat{B}_t = \delta_{Bdev} (B_t - B_t^{tar}) + (1 - \delta_{Bdev}) \widehat{B}_{t+1} \quad (30)$$

Rekurzivnim rješavanjem navedene jednadžbe unaprijed može se dokazati da sadašnja devijacija duga od ciljane razine obuhvaća sve očekivane buduće devijacije od ciljane razine uz najviši ponder na sadašnjoj ciljanoj razini.

$$\widehat{B}_t = \delta_{Bdev} \sum_{s=0}^{\infty} \prod_{s=0}^{\infty} [(1 - \delta_{Bdev})^s (B_{t+s} - B_{t+s}^{tar})] \quad (31)$$

Preostale dvije jednadžbe fiskalnog bloka standardne su jednadžbe akumuliranja duga i ciljane razine duga ili, alternativno, ograničenja državnog proračuna. Jednadžbe su linearizirane oko njihovih vrijednosti u stabilnom stanju:

$$B_t = DEF_t + \left(\frac{1}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right) B_{t-4}} - \frac{\left(\frac{B_{SS}}{100}\right)}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right)^2 (\Delta^4 NY_{t+1}^{an} - \Delta NY_{SS})} \right) \quad (32)$$

$$B_t^{tar} = DEF_t^{Star} + \left(\frac{1}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right) B_t^{tar}} - \frac{\left(\frac{B_{SS}}{100}\right)}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right)^2 (\Delta^4 NY_{t+1}^{an} - \Delta NY_{SS})} \right). \quad (33)$$

3. Kalibracija

U ovom poglavlju objašnjavamo svoj izbor vrijednosti parametara za temeljnu kalibraciju. Parametri modela mogu se podijeliti u dvije skupine: *i*) egzogene vrijednosti u stabilnom stanju koje određuju varijable trenda i *ii*) parametri u bihevioralnim jednadžbama vezanima uz jazove koji utječu na obilježja poslovnog ciklusa u modelu. Temeljna kalibracija za sve parametre dostupna je u Dodatku, a slijede detaljnije objašnjeni najrelevantniji parametri.

3.1. Kalibracija vrijednosti u stabilnom stanju

Kao što je spomenuto u prethodnom poglavlju, stope rasta svih varijabla u modelu dugoročno konvergiraju u odgovarajuće vrijednosti u stabilnom stanju. Većina stopa rasta u stabilnom stanju eksplicitno je kalibrirana, dok su neke od njih definirane osnovnim jednadžbama. Pri kalibraciji spomenutih vrijednosti nastojali smo obuhvatiti povijesna obilježja svake serije (primjerice, prosječne stope rasta), a pritom ostati teorijski dosljedni. Ovdje je važno napomenuti da je Hrvatska posttranzicijska zemlja koja je doživjela značajne promjene u gospodarstvu i institucijama, što se odražava i u trendovima nekih od analiziranih varijabla. Te promjene podrazumijevaju dodatne poteškoće u procesu kalibracije vrijednosti u stabilnom stanju. Postupak kalibracije stoga je balansiranje između najboljega mogućeg uklapanja prijašnjih opažanja i istovremenog stavljanja naglaska na recentno razdoblje kako bi prognoza bila što uspješnija.

Vrijednost rasta realnog *outputa* u stabilnom stanju kalibrirana je na 2,5%. Promatrana prosječna stopa rasta BDP-a nalazi se blago ispod te razine, no taj je prosjek pod snažnim utjecajem produljenog razdoblja negativnih stopa rasta u razdoblju između 2008. i 2014. godine. Budući da se dio pada može smatrati cikličkim, odabrana je viša vrijednost s obzirom na iznadprosječan rast BDP-a u posljednje vrijeme.

Pretpostavlja se da je rast uvoza u stabilnom stanju jednak rastu izvoza u stabilnom stanju, što znači da dugoročno nije obuhvaćen trgovinski manjak ili višak. Za spomenute dvije varijable odabrana je stopa rasta od 4,5%. Vidljivo je da postoji neusklađenost između kalibriranih stopa rasta BDP-a u stabilnom stanju s jedne strane i izvoza i uvoza s druge strane. Primjenom takve kalibracije omjer uvoza i izvoza u BDP-u rast će bez ograničenja u vrlo dugom roku. Međutim, u svrhu prognoziranja taj problem nije značajan s obzirom na to da se fokusiramo na horizont od oko pet godina, a u tom se razdoblju još uvijek ne očekuje usporavanje trenda rasta stopa izvoza i uvoza u odnosu na trend stope rasta BDP-a.

Zbog toga što je naš model prilagođen otvorenom gospodarstvu, neke se pretpostavke o inozemnim varijablama izravno prenose na domaće varijable. Primjerice, trendovi domaćih kamatnih stopa pod izravnim su utjecajem inozemnih kamatnih stopa. Kao što je objašnjeno u opisu modela, nominalna kamatna stopa na trezorski zapis jednaka je europskoj nominalnoj nerizičnoj kamatnoj stopi uvećanoj za očekivanu deprecijaciju i premiju za rizik. U stabilnom stanju bez nominalne deprecijacije kamatna stopa na trezorski zapis bit će jednaka europskoj kamatnoj stopi u stabilnom stanju uvećanoj za premiju za rizik u stabilnom stanju. Europska realna kamatna stopa postavljena je na 0,5 (inflacija europodručja u stabilnom stanju je 1,85), pa je nominalna kamatna stopa postavljena na 2,35, blizu povijesnog prosjeka. Premija za rizik u stabilnom stanju postavljena je na 0,75. Kao posljedica toga vrijednost nominalne kamatne stope na trezorske zapise u stabilnom stanju iznosi 3,1. Razina *spreada* u stabilnom stanju jest 4,5, što znači da je aktivna kamatna stopa banaka u stabilnom stanju jednaka 7,6. Te su vrijednosti, kao i prethodne, odabrane u skladu s odgovarajućim povijesnim prosjecima.

Dugoročno je pretpostavljena realna deprecijacija jednaka nuli, iako su negativne stope rasta (prosječna realna aprecijacija) za realni tečaj opažene tijekom produljenog razdoblja između 2002. i 2010. zbog kontinuirano viših stopa inflacije u Hrvatskoj u usporedbi s europodručjem. Taj je fenomen produljenog razdoblja realne aprecijacije prisutan i u drugim posttranzicijskim zemljama, posebno u Srednjoj i Istočnoj Europi (Benes i dr., 2008.). Moguća su različita objašnjenja za takvo ponašanje, uključujući dobro poznati Balassa-Samuelsonov učinak. Međutim, dokazano je da spomenuti učinak nije značajan za Hrvatsku (Funda i dr., 2006.); štoviše, tijekom razdoblja krize realni je tečaj deprecirao zbog kombinacije niske domaće inflacije i blage nominalne deprecijacije. U skladu s time pretpostavit ćemo dugoročni rast realnog tečaja jednak nuli.

Inflacija je u stabilnom stanju određena inozemnom inflacijom u stabilnom stanju čija je razina postavljena na 1,85%, u skladu s promatranom prosječnom inflacijom, dok istovremeno ta vrijednost odražava i ciljanu razinu ESB-a koja je ispod, ali blizu 2%. Kroz kretanje trenda realnog odnosa nepokrivenoga kamatnog pariteta ciljana razina inflacije jednaka je ciljanjoj razini inozemne inflacije u stabilnom stanju umanjenoj za trend realne deprecijacije. Kao što je spomenuto, zbog dugoročne realne deprecijacije jednake nuli, domaća ciljana razina inflacije konvergira u ciljanu razinu inozemne inflacije. Dakle, domaća će inflacija u dugom roku konvergirati u 1,85%.

Razina neprihodonosnih kredita u stabilnom stanju kalibrirana je na 10%, što je otprilike jednako promatranom prosjeku uzorka.

Kalibracija razina u stabilnom stanju za fiskalne vrijednosti pod utjecajem je našeg viđenja dugoročnih ciljeva nositelja fiskalne politike i aktualnoga institucijskog okružja. Primjerice, važni su čimbenici kriteriji iz Maastrichta. Međutim, moguć je kompromis između ispunjavanja spomenutih kriterija i izrade preciznih srednjoročnih prognoza. Zbog dinamike akumuliranja javnog duga zabilježene u posljednjem desetljeću nije realno pretpostaviti da će se razina duga vratiti na razinu oko 60% BDP-a, barem ne tijekom tipičnog horizonta obuhvaćenog prognozom. Stoga je razina javnog duga u stabilnom stanju kalibrirana na 70%. Proračunski je manjak u stabilnom stanju u svrhu postizanja konvergencije na tu razinu kalibriran primjenom definicije dugoročno održive razine manjka, koja prema najnovijim podacima iznosi 2,9%.

3.2. Kalibracija parametara poslovnog ciklusa

Kao i kod Berga i dr. (2006.) kalibracija parametara koji određuju kratkoročna kretanja temelji se na tri glavna kriterija: ekonomskoj teoriji, stiliziranim činjenicama o analiziranom gospodarstvu i međunarodnom iskustvu iz povezane literature. Kalibracija tog skupa parametara iterativni je postupak koji uzima u obzir sva tri kriterija i istovremeno vodi računa o smislenosti procijenjenih filtriranih serija i funkcija impulsnog odziva.

Phillipsova krivulja, IS jednačba i pravilo politike predstavljaju srž našeg modela te su parametri tih jednačbi stoga ključni za ponašanje prognoza dobivenih uz pomoć ovog modela. Naš je cilj bio pronaći robusne vrijednosti za navedene parametre kako nove verzije modela ne bi zahtijevale značajne promjene u kalibraciji opisanoj u ovom radu.

Za dinamičku IS krivulju uveli smo određeni stupanj postojanosti navike kako bismo dobili relativno izgladene vrijednosti za domaću potražnju, kao što je vidljivo iz podataka. Zbog toga smo primijenili ponder od 0,7 na dio usmjeren unaprijed (očekivanje), a ponder od 0,3 na dio usmjeren unatrag (lag). Vrijednosti preostalih dvaju parametara α_{xz} i α_{my} iznose 0,13 odnosno 0,5. Relativno niska vrijednost parametra α_{dir} posljedica je empirijske činjenice o hrvatskom gospodarstvu prema kojoj realna aktivnost tek blago reagira na promjene kamatnih stopa.

Kod jazova uvoza i izvoza učinci potražnje dominantniji su od cjenovnih učinaka, kako je dokazao Bobić (2010.). Zbog navedenih empirijskih dokaza parametar ispred domaćega inozemnog jaza *outputa* iznosi jedan, dok su vrijednosti parametara α_{xz} i α_{my} vezane uz realni tečajni jaz postavljene na razinu nižu od jedan (0,65 odnosno 0,75).

Phillipsova krivulja za otvoreno gospodarstvo kalibrirana je da odgovara podacima o hrvatskoj inflaciji. Parametar $\theta_{\pi 0}$ postavljen je na 0,015, $\theta_{\pi 1}$ na 0,1 a $\theta_{\pi mc}$ na 0,25. Takva kalibracija odražava postojanost niske inflacije u usporedbi sa standardnim vrijednostima odabranima u literaturi. To ne iznenađuje s obzirom na to

da kod monetarnog režima ciljanog tečaja stopa inflacije, u skladu s monetarnom teorijom, ima prilično visoku varijancu u usporedbi s režimima ciljane inflacije. Vrijednost 0,25 za parametar $\theta_{\pi mc}$ u kombinaciji s vrijednošću od samo 0,72 za θ_{rmcy} upućuje na to da je Phillipsova krivulja za Hrvatsku relativno ravna. Elastičnost inflacije u odnosu na promjene cijena nafte obuhvaćena je parametrima $\theta_{\pi oil}$ i $\theta_{rmcgo} = 0,1$ koji su procijenjeni satelitskom regresijom.

Parametri reakcijske funkcije tečaja kalibrirani su tako da je veći ponder stavljen na odstupanje tečaja, a manji ponder na odstupanje inflacije, iz čega proizlazi da je parametar ϕ_s jednak 0,2. Kao što je opisano u prethodnom poglavlju, ciljana razina tečaja ponderirana je kombinacija prijašnjih tečajnih razina i sporo pomične razine u stabilnom stanju. Kako bi ciljana razina ostala maksimalno izglađena, na razinu u stabilnom stanju ($\phi_{star} = 0,6$) stavljen je veći ponder. Stopa rasta razine u stabilnom stanju slijedi stacionarni autoregresivni proces s autoregresivnim koeficijentom ϕ_{ssar} od 0,2. Cilj je tako niskim autoregresivnim koeficijentom postići da se prognoza nominalnog tečaja stabilizira blizu promatrane razine na kraju uzorka za svaki pojedini uzorak. Rezultati dobiveni prognozama govore u prilog takvom odabiru parametara. Međutim, moguće je postaviti specifične pretpostavke o budućoj dinamici tečajne razine ili ciljane tečajne razine i tako postići da tečaj konvergira prema željenoj razini.

Kod nepokrivenoga kamatnog pariteta i jednadžbe (17), parametre ϕ_{NI} i ϕ_{NB} kalibrirali smo na vrijednosti 0,5 odnosno 0,35. Takav izbor parametara odražava empirijsku činjenicu prema kojoj je kamatna stopa na trezorske zapise manje postojana od aktivne kamatne stope. Kod jednadžbe za *spread* rabi se sljedeći odabir parametara: $\phi_{sp} = 0,6$, $\phi_{spnpl} = 0,075$, $\phi_{spnpl2} = 0,075$, pri čemu se isti ponder stavlja na odstupanje neprihodonosnih kredita od stabilnog stanja i stopu rasta neprihodonosnih kredita. Odabrana je ista vrijednost za autoregresivni koeficijent kod premije za rizik, a na temelju povijesnih podataka o državnom manjku koeficijent ϕ_{prdef} procijenjen je na 0,05. Procijenjena je i jednadžba za neprihodonosne kredite te su dobivene sljedeće vrijednosti parametara: $\phi_{NPLY} = 0,15$, $\phi_{NPLY} = 0,25$, $\phi_{NPLS} = 0,7$, $\phi_{NPLRB} = 0,2$, $\phi_{NPL} = 0,04$, $\phi_{NPLSdev} = 0,8$. Na taj način tečaj postaje važan pokretač dinamike neprihodonosnih kredita u promatranom gospodarstvu.

U skladu s prikazanim u jednadžbi (29) fiskalni impuls ne samo da je šok za jednadžbu strukturnog manjka, već je i proširen šokom ciljanog manjka. Ponder na drugom šoku (parametar δ_{FI}) iznosi oko 10% pondera na šoku strukturnog manjka. Takva je parametrizacija u skladu s istraživanjem kuće OG Research (2011.) u kojem se rabi slična definicija fiskalnog impulsa. Parametrizacija za jednadžbu devijacije duga također je posuđena iz rada OG Research (2011.), pri čemu je $\delta_{Bdev} = 0,3$. Učinak automatskog stabilizatora (parametar) u jednadžbi (26) postavljen je na vrijednost 0,05. Razmjerno niska vrijednost parametra odražava opaženo ponašanje prijašnjih vlada, pri čemu je ograničeni ponder stavljen na razinu duga kod donošenja odluka o aktualnom proračunu. Elastičnosti državnog manjka u odnosu na jaz *outputa* i domaći jaz potražnje ($\delta_{Cy} = -0,49$ i $\delta_{Cda} = -0,43$) procijenjene su primjenom standardne metodologije na temelju podataka o pojedinačnim sastavnicama proračunskih prihoda i rashoda. Kako bi se postavila spora konvergencija duga u njegovu stabilno stanje, parametar δ_{Btar} kalibriran je da bude vrlo blizu slučajnom hod, odnosno 0,995.

4. Prognoziranje

Sve opisane jednadžbe modela prikazane su u prostoru stanja (engl. *state-space representation*) nakon čega je upotrijebljen Kalmanov filter kojim se procjenjuju neopažene varijable i šokovi uzimajući u obzir promatrane podatke. Blok domaćih promatranih varijabla obuhvaća realni i nominalni BDP, realni uvoz i izvoz dobara i usluga, inflaciju mjerenu indeksom potrošačkih cijena, tečaj kune prema euru, kamatnu stopu na trezorske zapise (s rokom dospjeća do jedne godine), aktivnu kamatnu stopu (za rok dospjeća do jedne godine), udio neprihodonosnih kredita u ukupnim kreditima te ukupni manjak i dug opće države, dok blok inozemnih varijabla uključuje jaz europskoga realnog BDP-a i *outputa*, tromjesečni Euribor, europsku inflaciju mjerenu harmoniziranim indeksom potrošačkih cijena, tečaj američkog dolara prema euru i cijene sirove nafte tipa Brent.

Procjene neopaženih varijabla i šokova koje iz toga proizlaze rabe se kao početni uvjeti za izradu prognoze. Kao što je ranije istaknuto, model se prije svega primjenjuje za izradu srednjoročnih prognoza unutar dosljednog okvira. Pod srednjoročnom prognozom obično podrazumijevamo petogodišnji horizont. U ovom se poglavlju objašnjavaju dva standardna pristupa izradi prognoze. Prvi pristup, koji ćemo nazvati temeljnom prognozom, stavlja veći naglasak na podatke dobivene samim modelom. Takav pristup izradi prognoze primjenjuje vrlo ograničen skup prosudbenih ulaznih podataka. Drugi, iz praktičnog aspekta prikladniji pristup uvjetovan je pretpostavkama o zadanoj putanji određenih varijabla, a naziva se uvjetovanom prognozom. Oba se pristupa izradi prognoza rabe u praksi kod primjene modela u svrhu prognoziranja.

4.1. Temeljna prognoza

Iako se prvi pristup izradi prognoze naziva temeljnim, nikako nije riječ o prognozi temeljenoj isključivo na modelu. Umjesto toga, prognoza modela uvjetovana je egzogenim putanjama za uzak skup varijabla. Uvjetujuće varijable obično su one koje ne mogu biti prikladne kad su prognozirane modelom. Glavni je razlog upotrebe egzogenih prognoza za takve varijable struktura modela prilagođena malom otvorenom gospodarstvu. Naime, u svrhu prognoziranja domaćih varijabla primjenom ovoga tromjesečnog projekcijskog modela potrebne su prognoze za inozemne varijable. U tu se svrhu obično rabe prognoze iz vanjskih izvora, kao što su prognoze drugih institucija, koje se kombiniraju u odvojenom tromjesečnom projekcijskom modelu za gospodarstvo europodručja. Zbog tog će razloga naša temeljna prognoza u praktičnoj primjeni biti uvjetovana egzogenom zadanom putanjom europskog jaza *outputa*, inflacije i kamatne stope kao i cijenama sirove nafte te tečajem američkog dolara prema euru. Sve spomenute egzogene prognoze uključene su u model za cjelokupni horizont prognoze. Štoviše, obično povećavamo skup podataka brzom procjenom domaćeg BDP-a. Primjena brze procjene može biti korisna zahvaljujući dostupnosti visokofrekventnih podataka za prvo tromjesečje horizonta prognoze i superiornim rezultatima modela brze procjene s visokofrekventnim podacima u vrlo kratkom roku, kako su opisali Kunovac i Špalat (2014.). Ovisno o spomenutim egzogenim prognozama i procijenjenim početnim uvjetima, modelom će se dobiti prognoze za sve ostale varijable odgovarajućeg horizonta prognoze.

4.2. Uvjetovana prognoza

Uvjetovana prognoza uzima u obzir širi skup egzogenih podataka pri izradi prognoza. Uz spomenuti skup inozemnih varijabla mogu se upotrijebiti dodatne egzogene prognoze za domaće varijable preuzete iz satelitskih ekonometrijskih modela, od drugih institucija ili iz stručnih prosudbenih prognoza. U tu se svrhu ne moraju svi egzogeni podaci smatrati u potpunosti zadanima (čvrsto uvjetovanje); neke egzogene prognoze naknadno možemo promatrati s mjernom pogreškom (blago uvjetovanje). Fleksibilni pristup modeliranju omogućuje simultanu primjenu bilo koje kombinacije čvrstog i blagog uvjetovanja za željeni horizont. Jedan je primjer pretpostavka zadane putanje nominalnog tečaja (ili ciljanoga nominalnog tečaja) za cjelokupni horizont prognoze i izrada prognoza za ostale varijable u skladu s takvom putanjom. Egzogeni se putanja tečaja može promatrati u cijelosti ili djelomično te se može kombinirati s pretpostavljenim budućim putanjama ostalih varijabla.

U praksi se na domaće varijable blago uvjetovanje obično zadaje samo za kratki horizont, pri čemu se srednjoročna prognoza prepušta modelu. Takve uvjetovane prognoze rabe se ako za neke varijable nisu dostupne kratkoročne stručne prosudbene prognoze ili prognoze dobivene uz pomoć satelitskih modela. Kalibracijom varijanica mjernih pogrešaka uvjetujućih varijabla možemo u model unijeti svoj sud o vjerodostojnosti spomenutih egzogenih prognoza. Skup egzogeno prognoziranih varijabla koji se obično upotrebljava pri izradi prognoza u Hrvatskoj narodnoj banci obuhvaća realni BDP za razdoblje do jedne godine, nominalni tečaj (ili ciljani tečaj) za razdoblje od jedne do tri godine, državni manjak za razdoblje od dvije do tri godine, stopu inflacije za razdoblje do jedne godine i, ako je potrebno, realni uvoz i izvoz za razdoblje do jedne godine. Takve egzogene prognoze obično izrađuju stručnjaci. Vrlo je izgledno da spomenute stručne prognoze vrlo

kratkoročno mogu dati bolje rezultate nego strukturni modeli te su zbog toga dobra ishodišna točka za model u srednjem roku. S druge strane, temeljne strukturne pokretačke sile gospodarstva postaju sve važnije za srednjoročno prognoziranje, zbog čega tromjesečni projekcijski model ima značajne prednosti u odnosu na jednostavne modele ili stručne prognoze.

Osim spomenutih uvjetovanih prognoza mogu se postaviti i takozvani dodani čimbenici za određeno opažanje od interesa. Takvi su dodani čimbenici reziduali koji se mogu dodati varijabli od interesa za određeno razdoblje u budućnosti. Primjerice, pretpostavimo da vlada najavi povećanje stope PDV-a (koja nije eksplicitno uključena u model) u prvom tromjesečju prognoziranog horizonta i da imamo pristup procjeni izravnog doprinosa te promjene stopi inflacije mjerene indeksom potrošačkih cijena. U tom bismo slučaju mogli jednostavno iskoristiti tu procjenu kako bismo prilagodili Phillipsovnu krivulju i izradili prognozu. Takvi dodani čimbenici ne rabe se pri svakoj izradi prognoze, već samo ako su dostupni podaci o budućim promjenama politike.

4.4. Primjena tromjesečnoga projekcijskog modela u izradi prognoza u Hrvatskoj narodnoj banci

Za praktičnu primjenu našega tromjesečnog projekcijskog modela u izradi prognoza u Hrvatskoj narodnoj banci predlažemo primjenu i temeljne i uvjetovane prognoze. Svaka od spomenutih prognoza ima svoje koristi ovisno o stadiju izrade prognoze. U vrlo ranom stadiju izrade provodi se temeljna prognoza, kako je već opisano. U sljedećem se koraku dobivene prognoze rabe kao ulazni podaci u različitim satelitskim modelima i prognozama temeljenima na stručnoj prosudbi. Dobivena temeljna prognoza služi kao općenita ideja o smjeru u kojem će se neke od glavnih makroekonomskih varijabla kretati u kratkom i srednjem roku. Dostupni podaci koje model ne može obuhvatiti u temeljnu se prognozu mogu dodati primjenom spomenutih satelitskih modela ili prosudbenih prognoza. U kasnijim fazama izrade prognoze takav se povećani skup podataka može upotrijebiti za izradu uvjetovane prognoze kako je opisano u prethodnom potpoglavlju. Prva verzija uvjetovane prognoze rabi se za otkrivanje nedosljednosti između pojedinačnih prognoza varijabla dobivenih satelitskim modelima ili stručnom prosudbom. Nakon što se rasprave nedosljednosti, provode se prilagodbe, a uvjetovana se prognoza ponovno izrađuje. Takav se iterativni postupak može ponavljati nekoliko puta, sve dok se ne postigne usklađenost svih metoda prognoziranja.

5. Obilježja modela

5.1. Funkcije impulsnog odziva

U ovom se poglavlju prikazuju funkcije impulsnog odziva za najvažnije endogene varijable. Funkcije impulsnog odziva prikazane su u Dodatku, na slikama 4. do 17., pri čemu se razdoblja odnose na tromjesečja. Sve su varijable na razinama svojih odgovarajućih stabilnih stanja prije nego što su analizirani šokovi pogodili gospodarstvo. Usredotočit ćemo se samo na sljedeći skup egzogenih šokova koji su zanimljivi za hrvatsko gospodarstvo: tečajni šok, šok ciljanog tečaja, šok premije za rizik, šok strukturnog manjka, šok inozemne kamatne stope, šok inozemne inflacije i šok inozemnog jaza *outputa*. Analizom impulsnih odziva na spomenute šokove moguće je dobiti bolji uvid u glavne veze i kanale karakteristične za hrvatsko gospodarstvo, a time i za ovaj model. Međutim, kao što je već spomenuto, šokovi nisu u potpunosti strukturni, što treba imati na umu pri tumačenju funkcija impulsnog odziva.

5.1.1. Tečajni šok i šok tečaja u stabilnom stanju

Iako jednadžba (24) predstavlja monetarnu reakcijsku funkciju, šok te jednadžbe ε_s nije šok monetarne politike, već se može smatrati nefundamentalnim šokom razine tečaja. No, šok razine tečaja u stabilnom stanju

u jednadžbi (21), ε_i^{Star} , bliže je šoku monetarne politike. Glavna je razlika u odnosu na učinak na razinu tečaja u tome što prvo spomenuti šok ima samo privremeni učinak, dok potonji ima trajni učinak. Naime, šok ciljane razine tečaja znači da je središnja banka donijela odluku o novoj ciljanoj razini tečaja, dok će se šok jednadžbe tečaja odmah neutralizirati reakcijskom funkcijom. Kao što je spomenuto, sporo pomični tečaj u stabilnom stanju odnosi se na razinu tečaja koju središnja banka smatra dugoročno održivom, pri čemu se implicitno uzimaju u obzir varijable kao što su neto izvoz, inozemni dug, devizne pričuve i ostali relevantni pokazatelji. Zbog toga šok ciljane razine označuje promjenu stava nositelja politike o toj razini, što se može tumačiti kao šok politike.

Tečajni šok

Funkcije impulsnog odziva koje proizlaze iz šoka tečaja nepovezanog s politikom od jedan posto iz jednadžbe (24) prikazane su na slikama 4. i 5. u Dodatku. Vidljivo je da odmah nakon deprecijacije nominalnog tečaja uzrokovane udarom šoka u idućem tromjesečju slijedi aprecijacija zbog reakcijske funkcije središnje banke. Aprecijacija je u početnom razdoblju nakon šoka razmjerno snažna, iako ne kao početna deprecijacija. Zbog toga će biti potrebno još pet do šest tromjesečja da bi se u potpunosti neutralizirala početna deprecijacija. Odziv tečajnih očekivanja za jedno tromjesečje unaprijed kreće se u istom smjeru kao i sam tečaj, ali uz znatno manju varijancu. Izgladen obrazac odziva tečajnih očekivanja posljedica je gotovo potpuno racionalnih agenata koji imaju povjerenje u vjerodostojnu monetarnu politiku tečajnog izgladivanja. Odziv ciljanog tečaja poprima oblik i razmjere slične obliku i razmjerima odziva očekivanog tečaja.

Taj se obrazac prenosi na implicitnu ciljanu inflaciju koja dostiže vrhunac u prvom tromjesečju, a četiri tromjesečja nakon toga pada na svoju najnižu razinu. Inflacija mjerena indeksom potrošačkih cijena po udaru šoka reagira s 0,18 postotnih bodova, što odgovara učinku prijenosa od oko 15%. Inflacijski se odziv nakon toga smanjuje i postaje negativan godinu dana nakon šoka. Deflacijski pritisak izravna je posljedica nominalne aprecijacije tečaja koja stabilizira razinu cijena na njezinu trendu. Vrijedi naglasiti da su posljedice politike ciljanja razine tečaja za razinu cijena slične posljedicama politike ciljanja razine cijena. Zbog toga je razina cijena (mjerena indeksom potrošačkih cijena) trend-stacionarna varijabla (nagib indeksa potrošačkih cijena implicitna je ciljana inflacija), pri čemu se razina cijena nakon privremenih odstupanja uvijek vraća na svoj trend.¹⁸ S druge strane, kod strogih režima ciljanja inflacije inflacija bi se vratila na svoju ciljanu stopu, što bi dovelo do trajne promjene razine indeksa potrošačkih cijena.

Kombinirani učinak reakcija inflacije i tečaja očituje se u odzivu realnog tečaja prikazanom u gornjem desnom dijelu Slike 5. Očekivano, reakcijom realnog tečaja dominira reakcija nominalnog tečaja koja je snažnija od inflacijske reakcije, što dovodi do realne deprecijacije. Deprecijacija jaza realnog tečaja pozitivno utječe na jaz izvoza, a negativno na jaz uvoza, čime dovodi do pozitivne reakcije neto izvoza.

Nominalne kamatne stope također su pod utjecajem promjena u ostvarenoj i očekivanoj razini tečaja. Preciznije, očekivana aprecijacija uzrokovana reakcijom monetarne politike u skladu s prethodnim objašnjenjem putem uvjeta nepokrivenoga kamatnog pariteta dovodi do niže domaće nominalne stope na trezorske zapise. S druge strane, početno povećanje nominalnog tečaja uzrokovat će povećanje stanja neprihodonosnih kredita zbog bilančnog učinka, što će rezultirati višim *spreadom*. Time će se stvoriti pritisak na aktivne kamatne stope u suprotnom smjeru. Neto kratkoročni učinak jest skromno smanjenje kamatne stope klijenta (u realnim okvirima), nakon kojeg slijedi produljeno razdoblje blago pozitivnih odstupanja kamate.

Učinak na realnu aktivnost prikazan je u gornjem desnom dijelu Slike 4. Treba istaknuti da je odziv jaza domaće potražnje samo marginalno pozitivan u prvoj godini, nakon čega postaje negativan te ostaje takvim tijekom cijelog horizonta (deset godina) s vrlo sporom konvergencijom prema stabilnom stanju. Nakon otprilike 13 godina (nije prikazano) dostiže stabilno stanje. Spora je konvergencija posljedica najmanje dvaju kanala. Prvi je povezan sa spomenutim rastom *spreada* kojim se povećavaju nominalne i realne kamatne stope, čime dolazi do pritiska na smanjenje domaće potražnje putem IS krivulje. Nadalje, rast javnog duga (donji desni dio Slike 5.) s vremenom uzrokuje fiskalnu konsolidaciju u srednjem roku kako bi se javni dug vratio na

18 Tomu u prilog govori i makroekonomska teorija, primjerice Gali (2008.), prema kojoj optimalna politika u režimu vezanog (ili upravljanog) tečaja uzrokuje trend-stacionarnost razine cijena ili stacionarnost kod modela stabilnog stanja s inflacijom od 0%.

ciljanu razinu. Spomenuta je konsolidacija prikazana negativnim strukturnim manjcima u razdoblju od treće do posljednje godine. Kombinacijom odziva neto izvoza sa spomenutim odzivom domaće potražnje dobiva se reakcija jaza *outputa* prikazana plavom linijom u gornjem desnom dijelu. Pozitivni odziv neto izvoza uzrokuje snažniji pozitivan odziv jaza *outputa* u usporedbi s odzivom jaza domaće potražnje tijekom prvih nekoliko tromjesečja. Nakon pet tromjesečja odziv jaza *outputa* također postaje negativan, ali u manjoj mjeri nego jaz domaće potražnje.

Šok stabilnog stanja tečaja

Kao što je spomenuto, šok tečaja u stabilnom stanju ε_i^{SSar} u ovom se modelu može tumačiti kao šok monetarne politike. Funkcije impulsnog odziva koje proizlaze iz pozitivnog (ekspanzivnog) šoka monetarne politike prikazane su na slikama 6. i 7. u Dodatku. U nastavku naglašavamo najuočljivije razlike između tih odziva i odziva na prethodno opisani tečajni šok nepovezan s monetarnom politikom.

Prije svega, šok monetarne politike ima dugoročni učinak na ciljanu razinu tečaja, a time i na razinu stvarnog i očekivanog tečaja. Zbog toga nisu opažena značajna odstupanja od ciljane razine tečaja. Nakon početnog učinka od oko 0,7 postotnih bodova sve tri spomenute varijable konvergiraju na novu razinu stabilnog stanja, koja je za oko 1,25 postotnih bodova viša od početne. S druge strane, prethodno opisani tečajni šok ima samo kratkoročne učinke na tečajnu razinu zbog trenutačne reakcije nositelja monetarne politike.

Drugo, učinak na stopu inflacije i ciljanu inflaciju jači je od navedenog. Po udaru šoka stopa inflacije povećava se za čak 0,7 postotnih bodova u usporedbi s gornjih 0,18. Nadalje, odziv ciljane inflacije snažniji je za čimbenik od oko 5. Snažniji odzivi na šok mogu se objasniti činjenicom da je Phillipsova krivulja usmjerena unaprijed, pri čemu je većina agenata svjesna činjenice da je promjena u ciljanom nominalnom tečaju trajna. Zbog činjenice da se ta ciljana razina izravno prenosi na ciljanu inflaciju agenti očekuju višu inflaciju u sljedećih nekoliko tromjesečja, što se kasnije neće neutralizirati ciljanom inflacijom nižom od one u stabilnom stanju. Takav obrazac ciljane inflacije uzrokuje trajni pomak razine cijena. Takvo se ponašanje razlikuje od ponašanja uzrokovanog tečajnim šokom nepovezanim s politikom, u kojem svaki pozitivan odziv ciljane inflacije mora biti neutraliziran ekvivalentnim negativnim odzivom ciljane inflacije kako bi se razina cijena vratila svom trendu.

Treće, nominalne kamatne stope povećavaju se u kratkom i srednjem roku, dok su kod opisanog šoka nepovezanog s politikom opažena smanjenja. Povećanje je posljedica očekivane deprecijacije koja pozitivno utječe i na kamatnu stopu na trezorske zapise i na kamatni *spread*. Prvi kanal djeluje putem relacije nepokrivenoga kamatnog pariteta, a drugi putem bilančnog učinka zbog rasta neprihodonosnih kredita. Naglašavamo da drugi kanal djeluje u istom smjeru kao i šok nepovezan s politikom, dok prvi kanal djeluje u suprotnom smjeru. Razlika u prvom kanalu opet se može objasniti racionalnim ponašanjem agenata u ovom gospodarstvu. Naime, agenti većinom razumiju proces kreiranja vjerodostojne monetarne politike te su zbog toga svjesni postojanosti tečajne promjene nakon takvog šoka politike. Zbog toga očekuju deprecijacije tijekom prvih par tromjesečja nakon šoka. Upravo su takve deprecijacije vidljive u spomenutom povećanju kamatne stope. Iako se nominalne kamatne stope povećavaju, realni se jaz aktivne kamatne stope smanjuje zahvaljujući snažnom rastu stope inflacije u prvih nekoliko tromjesečja nakon šoka. Treba istaknuti kako je početni pad realne aktivne stope mnogo snažniji nego ranije, iako ima sličan oblik.

Četvrto, realni tečaj, poput nominalnog, ostaje depreciran tijekom produljenog razdoblja iako je početni skok manje izražen nego kod tečajnog šoka nepovezanog s politikom.

Sve spomenute razlike prenose se na razlike u odzivima varijabla povezanih s realnom aktivnošću. Pozitivni odzivi jaza *outputa* i jaza domaće potražnje (smanjenje realne kamatne stope) snažniji su i dugotrajni. Takvi odzivi dostižu vrhunac na oko 0,22 p. b. triju tromjesečja nakon šoka, a postaju blago negativni više od tri godine nakon šoka. Uvoz se kratkoročno povećava zbog dominacije učinka potražnje nad učinkom cijena (realnog tečaja). S druge strane, izvoz reagira na sličan način kao i na prethodan šok.

5.1.2. Šok premije za rizik

Iako nije u potpunosti strukturne prirode, šok premije za rizik posebno je važan za hrvatsko gospodarstvo. Posebnu je pozornost dobio tijekom europske dužničke krize i u razdoblju povećanoga fiskalnog stresa

u Hrvatskoj. Može se tumačiti kao egzogeni pomak u premiji za rizik uzrokovan, primjerice, prijenosom iz drugih zemalja, kao što je bilo vidljivo tijekom europske dužničke krize. Kao što su prikazali Kunovac (2013.) i Kunovac i Ravnik (2017.), inozemnim se čimbenicima može objasniti više od 50% *spreadova* na hrvatske državne obveznice tijekom europske dužničke krize. Ti čimbenici prema svojoj strukturi nisu pod utjecajem domaćih ekonomskih varijabla te su zbog toga u ovom modelu u potpunosti egzogeni. Zbog toga te snažne čimbenike prijenosa u spomenutom razdoblju možemo smatrati nizom šokova premije za rizik. U ovom potpoglavlju analiziraju se posljedice takvog šoka premije za rizik u kontekstu našega tromjesečnog projekcijskog modela. Zaključujemo da su spomenute krize javnog duga uistinu imale značajan utjecaj na domaće gospodarstvo.

Funkcije impulsnog odziva na šok premije za rizik od 1 p. b., ε_{premi} , prikazane su na slikama 8. i 9. Spomenuti će šok od 1 p. b., u skladu s temeljnom kalibracijom, putem nepokrivenoga kamatnog pariteta po udaru dovesti do povećanja stope na trezorske zapise od oko 0,5 p. b. Pozitivni će učinak jenjati nakon otprilike tromjesečja. Kao posljedica rasta stope na trezorske zapise i realna će aktivna kamatna stopa porasti za oko 0,4 p. b. te dosegnuti vrhunac u trećem tromjesečju, nakon čega će se izglašeno vratiti na početnu vrijednost.

Povećanje aktivnih kamatnih stopa uzrokuje smanjenje domaće potražnje u prve četiri godine. Usporavanje domaće gospodarske aktivnosti Phillipsovom se krivuljom prenosi na smanjenje domaće inflacije. Kao reakcija na tako nisku stopu inflacije dolazi do blage deprecijacije domaće valute. Realni tečaj deprecira zbog nominalne deprecijacije u kombinaciji s niskom inflacijom. Takav porast konkurentnosti uzrokuje pozitivnu reakciju neto izvoza, što dovodi do prigušivanja negativnog učinka domaće potražnje na jaz *outputa*.

Niži *output* u kombinaciji s višim troškovima zaduživanja u sljedećih pet godina dovodi do povećanih manjaka. Javni se dug tako povećava tijekom cijeloga simulacijskog horizonta i dalje, uz tek sporu konvergenciju na ciljano razinu.

5.1.3. Šok strukturnog manjka – fiskalni šok

Nositelj fiskalne politike može utjecati na domaću gospodarsku aktivnost fiskalnim impulsom koji je ponderirani prosjek šoka strukturnog manjka i šoka ciljane razine javnog duga (jednadžba (29)). U ovom dijelu rada opisuju se funkcije impulsnog odziva na drugi šok – šok strukturnog manjka ε_{Btan} . Analiziran je pozitivan šok koji predstavlja šok ekspanzivne fiskalne politike.

Donji dio Slike 11. prikazuje odziv fiskalnih varijabla na navedeni fiskalni šok. Zbog spore prilagodbe fiskalnih varijabla prekomjernom manjku, fiskalni šok povećava općeniti i strukturni manjak tijekom cijeloga simulacijskog horizonta. To je povećanje vidljivo i u odzivu javnog duga koji dostiže vrhunac od 2,3 p. b. u sedmoj godini. Oba se odziva mogu smatrati pogoršanjem fiskalnih fundamenata. Takvo pogoršanje uzrokuje povećanje premije za rizik, što zatim povećava obje kamatne stope.

Spomenuto povećanje kamatnih stopa djelomično neutralizira pozitivni učinak ekspanzivne fiskalne politike na domaću potražnju. Neto učinak je povećanje jaza domaće potražnje od 0,4 p. b. po udaru šoka, koje ostaje pozitivno tijekom prvih 10 tromjesečja. Nakon toga negativan učinak viših kamatnih stopa dominira nad pozitivnim učinkom većih manjaka, zbog čega odziv jaza domaće potražnje postaje negativan. Bez značajne promjene u cijenama ili nominalnim kamatnim stopama ovaj se obrazac gotovo u potpunosti prenosi na odziv jaza uvoza. Po udaru šoka jaz se izvoza povećava u manjoj mjeri nego jaz domaće potražnje te jednako tako kasnije sporije opada.

5.1.4. Inozemni šokovi

Važno je naglasiti da ovaj model obuhvaća samo domaće gospodarstvo i kanale između inozemnoga gospodarstva (europodručja) i domaćega gospodarstva. Međutim, inozemno gospodarstvo nije eksplicitno obuhvaćeno modelom, što znači da nema interakcije među varijablama u inozemnom bloku. Sve navedene varijable slijede jednostavne autoregresivne procese. Dakle, šok europske kamatne stope neće prigušiti europsku gospodarsku aktivnost ili inflaciju, a šok inozemnih cijena neće utjecati ni na jednu od europskih varijabla. Stoga inozemni šokovi ni u kojem slučaju nisu pravi strukturni šokovi, što treba imati na umu pri tumačenju funkcija impulsnog odziva.

Šok inozemne kamatne stope

Kao što je spomenuto, monetarna politika ESB-a nije eksplicitno obuhvaćena modelom, zbog čega se šok inozemne kamatne stope ne smatra šokom monetarne politike. Riječ je prije o nefundamentalnom šoku koji djeluje na povećanje inozemnih kamatnih stopa i prenosi se na domaće gospodarstvo putem uvjeta nepokrivenoga kamatnog pariteta bez promjena drugih europskih varijabla. Funkcije impulsnog odziva spomenutog šoka prikazane su na slikama 12. i 13. u Dodatku. Vidljivo je da se stopa na trezorske zapise diže za otprilike 0,6 p. b., što je kvantitativno slično šoku premije za rizik. Štoviše, gotovo svi ostali odzivi ekvivalentni su odzivima na šok premije za rizik. Može se zaključiti da egzogeno povećanje premije za rizik utječe na hrvatsko gospodarstvo u istoj mjeri kao i jednako povećanje stope Euribora.

Šok inozemne inflacije

Empirijska literatura potvrdila je da su hrvatske potrošačke cijene uvelike određene inozemnim cijenama (Krznar, 2011. i Krznar i Kunovac, 2010.) Zbog toga je zanimljivo pokazati učinak promjene inozemnih cijena na domaće cijene u kontekstu prikazanoga tromjesečnog projekcijskog modela.

Slike 14. i 15. u Dodatku prikazuju odzive na šok inflacije europodručja od 1 p. b. Taj šok izravno utječe na granični trošak uvoznika i na taj način povećava cijene uvoznih dobara koje putem Phillipsove krivulje za otvoreno gospodarstvo povećavaju domaću inflaciju za oko 0,5 p. b. u prvom tromjesečju. Nakon početnog rasta odziv stope inflacije ostaje pozitivan tijekom sljedeće četiri godine. Središnja banka reagira na to pozitivno odstupanje inflacije od njezine implicitne ciljane razine aprecijacijom nominalnog tečaja od oko 0,2 p. b. te održavanjem njezine razine ispod ciljane tijekom cijeloga četverogodišnjeg razdoblja. Upravo ta aprecijacija, potaknuta djelovanjem središnje banke, uzrokuje povratak stope inflacije na njezinu ciljanu razinu.

Početna aprecijacija uzrokuje pad broja neprihodonosnih kredita, a time i niže *spreadove*, čime dovodi do smanjenja aktivnih kamatnih stopa banaka. Time se putem IS krivulje povećava jaz domaće potražnje.

Iako je blago pozitivan, jaz realnog tečaja ostaje blizu nule u prvoj godini, nakon čega postaje negativan i polagano se vraća u svoje stabilno stanje. Takva dinamika dovodi do pogoršanja pozicije neto izvoza.

Valja istaknuti da je, iako se jaz *outputa* povećava, reakcija domaće potražnje i neto izvoza suprotna rezultatima standardnih novih kejezijanskih modela s Taylorovim pravilima o kamatnoj stopi. Rast cijena u inozemnom gospodarstvu u novim kejezijanskim modelima obično vodi do povećanja relativne konkurentnosti domaćega gospodarstva, a time i do porasta neto izvoza. S druge strane, viša domaća inflacija uzrokuje porast kamatnih stopa putem Taylorova pravila, a time i prigušivanje domaće potražnje. Postoje dva razloga za tako različite odzive. Prvo, ovim se tromjesečnim projekcijskim modelom modelira snažan prijenos inozemnih na domaće cijene, što dovodi do snažnijeg povećanja domaćih cijena i realne aprecijacije u srednjem roku. Drugo, nekonvencionalno pravilo monetarne politike u ovom tromjesečnom modelu dovodi do razmjerno snažne nominalne aprecijacije koja zatim aprecira realni tečaj i smanjuje kamatne stope.

Šok inozemnog jaza *outputa*

Funkcije impulsnog odziva na šok inozemnog jaza *outputa* od 1 p. b. prikazane su na slikama 16. i 17. Izravni učinak tog šoka vidljiv je u povećanju izvoza od otprilike 1 p. b. po udaru šoka, nakon kojeg slijedi brzo smanjenje. Navedeni rast izvoza uzrokuje povećanje jaza *outputa* od samo 0,25 p. b. Budući da uvoz ovisi o jazu *outputa*, povećat će se, ali u manjoj mjeri nego izvoz. Zbog većeg *outputa*, inflacija će se povećati, no neznatno. Većina drugih varijabla neće značajno reagirati na taj šok. Važno je spomenuti i da privremeni šokovi inozemnih varijabla mogu imati tek privremene i slabe učinke na domaće varijable zbog toga što ostale inozemne varijable nisu pogođene. To je jasno ograničenje analize impulsnog odziva na temelju ovoga tromjesečnog projekcijskog modela. Međutim, kao što ćemo vidjeti u sljedećem potpoglavlju, dugotrajne promjene inozemnih varijabla važne su pokretačke sile domaćega gospodarstva.

5.2. Preciznost prognoze i prikladnost modela

Kao što je istaknuto, glavna je svrha ovog modela izraditi srednjoročne prognoze glavnih makroekonomskih varijabla s dosljednom i jasnom pričom. Zbog toga je važno prikazati preciznost prognoze dobivene ovim modelom. Ipak, izrada prognoze prikazana u nastavku ne može se smatrati standardnom izradom prognoze izvan uzorka (engl. *out-of-sample*) te se ovaj tromjesečni projekcijski model ne može rabiti za procjene uspješnosti prognoze izvan uzorka zbog najmanje dva razloga. Prvo, u skladu s navedenim u četvrtom poglavlju, ovaj tromjesečni projekcijski model nije prikladan za potpuno neuvjetovane prognoze te zbog toga provjera preciznosti prognoza na temelju samog modela ne bi imala smisla. Trebali bismo, dakle, cijeli povijesni skup podataka u stvarnom vremenu za sve vanjske pretpostavke kako bismo rekurzivno izradili uvjetovane prognoze, a takav skup podataka, nažalost, nije dostupan. Drugo, još značajnije ograničenje jest u tome što su parametri kalibrirani primjenom svih dostupnih podataka do posljednjeg opažanja u uzorku. Takav pristup parametrizaciji glavno je ograničenje za primjenu rekurzivne procjene prognoze izvan uzorka na pomičnom uzorku s obzirom na to da su svi budući podaci uzeti u obzir za sva prethodna ponavljanja prognoze. Zbog toga prikazujemo izradu prognoze koja nije standardna izrada prognoze izvan uzorka, nego provjera prikladnosti modela unutar uzorka i provjera robusnosti procjena trenda jer su trendovi jedini neopaženi elementi koji se procjenjuju svaki put kada se filter primijeni na takav pomični uzorak.

U ovom se odlomku objašnjava provedena prognoza unutar uzorka. U tu svrhu primijenjen je uzorak od prvog tromjesečja 2011. do drugog tromjesečja 2016. za sve promatrane serije navedene u četvrtom poglavlju, pri čemu horizont prognoze pokriva osam tromjesečja. Rekurzivno prognoziranje počinje s četvrtim tromjesečjem 2003. Dakle, za prvu iteraciju u izradi prognoze za procjenu serija trendova rabi se skup podataka iz razdoblja od prvog tromjesečja 2000. do četvrtog tromjesečja 2003., dok se prognoza izrađuje za sve varijable iz razdoblja od prvog tromjesečja 2004. do četvrtog tromjesečja 2005.¹⁹ Tih je osam tromjesečja uspoređeno s opaženim podacima kako bi se izračunale greške prognoze za svaki horizont i svaku varijablu. Zatim je uzorak proširen za jedno dodatno tromjesečje, što znači da drugo ponavljanje obuhvaća podatke promatrane za razdoblje do prvog tromjesečja 2004. Primjenom opisanog uzorka dobiva se prognoza za dodatnih osam tromjesečja i zatim uspoređuje s ostvarenim vrijednostima za razdoblje od drugog tromjesečja 2004. do prvog tromjesečja 2006., te se računaju odgovarajuće greške za svaki horizont i svaku seriju. Proces uzastopnog proširivanja uzorka nastavljen je na jednak način do drugog tromjesečja 2014., pa se zadnja prognoza odnosi na razdoblje od trećeg tromjesečja 2014. do drugog tromjesečja 2016. Važno je naglasiti da pri izradi prognoza nisu upotrijebljeni nikakvi opaženi podaci za inozemne varijable, pa su sve inozemne varijable prognozirane uz pomoć jednostavnih autoregresivnih procesa.

Sve 43 prognoze prikazane su na slikama 18. do 26. u Dodatku. Greške proizišle iz prognoza upotrijebljene su za izračun korijena srednje kvadratne pogreške. Dobiveni su pojedinačni korijeni srednje kvadratne pogreške za svaki horizont i varijablu. Ti su korijeni izraženi u odnosu na naivnu prognozu sa slučajnim hodom, tako da se brojevi manji od jedan u Tablici 1. mogu tumačiti kao prognoze modela preciznije od prognoza sa slučajnim hodom.

Na temelju rezultata u Tablici 1. može se zaključiti da su korijeni srednje kvadratne pogreške za većinu varijabla manji od 1, s tek nekoliko iznimaka u vrlo kratkom roku. Što je horizont prognoze dulji, to su preciznije prognoze dobivene tromjesečnim projekcijskim modelom u odnosu na prognozu sa slučajnim hodom. Takav rezultat ne iznenađuje zbog općenito slabe uspješnosti kratkoročnih prognoza dobivenih strukturnim modelima. Upravo zbog tog razloga u praktičnoj bismo primijeni ovog modela u vrlo kratkom roku rabili modele brze procjene i prognoze dobivene stručnom prosudbom, kao što je objašnjeno u četvrtom poglavlju. Vrijedi naglasiti kako je korijen srednje kvadratne pogreške za prognozu nominalnog tečaja precizniji nego prognoza sa slučajnim hodom za svih osam tromjesečja, što opravdava našu definiciju reakcijske funkcije tečaja. Veća preciznost predviđanja tečaja od prognoze sa slučajnim hodom značajan je napredak zbog niske varijabilnosti nominalnog tečaja i njegova ponašanja sličnog slučajnom hodu, ali i zbog dobro poznate poteškoće pri

¹⁹ Prvi uzorak od samo četiri godine može se činiti neobično kratkim za pouzdanu procjenu trenda. No, smatramo važnim uključiti dio razdoblja prije krize kako bismo utvrdili može li model obuhvatiti uzlazni ciklus kao i pad 2008.

predviđanju tečaja primjenom strukturnih modela, kako su objasnili, primjerice, Engel i West (2005.).

Prognoze prikazane u Dodatku upućuju na to da se našim tromjesečnim projekcijskim modelom može obuhvatiti dinamika većine varijabla, uz tek nekoliko iznimaka. Većina tih iznimaka može se anegdotalno opravdati. Primjerice, model ne može u potpunosti obuhvatiti visoke stope inflacije u razdoblju prije krize. No, to je većinom posljedica načina na koji su prognoze oblikovane, pri čemu nisu primijenjene egzogene prognoze inozemnih varijabla. Tako bi uključivanje cijena nafte u oblikovanje prognoza zasigurno povećalo preciznost prognoze inflacije. Slično tomu, model ne obuhvaća u cijelosti nedavnu deflaciju zbog niskih cijena nafte i niskih cijena na europodručju. Kao što je već objašnjeno u četvrtom poglavlju, u praktičnoj se primjeni, između ostalog, doista rabe cijene sirove nafte i prognoze inflacije na europodručju kako bi se povećala uspješnost prognoziranja ove prognoze temeljene na jednostavnom tromjesečnom projekcijskom modelu.

Drugi je primjer značajne greške prognoze kod varijabla gospodarske aktivnosti opažen kod nastanka globalne financijske krize. Greška je većinom vezana uz precijenjenost izvoza koji posljedično utječe na domaću proizvodnju, a time i na sve prognoze svih ostalih varijabla u modelu. I to se može objasniti nedostatkom egzogenih podataka u izradi prognoze.

Vrijedi analizirati i prikladnost premije za rizik. Riječ je o neopaženoj varijabli koja odražava vanjsku premiju hrvatskoga gospodarstva te bi stoga trebala biti u korelaciji s nekom opaženom mjerom hrvatskih kamatnih *spreadova*. Prikladnom bi se referentnom vrijednošću mogle smatrati premije osiguranja od kreditnog rizika (engl. *credit default swap*, CDS) za hrvatske državne obveznice. Usporedbom ovih dviju serija (Slika 27.) opaža se značajna korelacija kretanja. Koeficijent korelacije između premije osiguranja od kreditnog rizika i procijenjene premije za rizik iznosi oko 0,35. Štoviše, obje serije dostižu svoj vrhunac tijekom istih tromjesečja. Jedan je lokalni maksimum zabilježen u razdoblju od prvog do drugog tromjesečja 2009., a drugi tijekom krize državnog duga. Prognoze prikazane na Slici 25. upućuju na to da model ne može u potpunosti obuhvatiti snažan rast premije za rizik tijekom spomenute krize državnog duga. To ne iznenađuje s obzirom na dominantni učinak prijenosa i zaraze iz ostalih europskih zemalja na Hrvatsku u navedenom razdoblju, kao što je opisao Kunovac (2013.). Međutim, dinamiku premije osiguranja od kreditnog rizika za vrijeme drugih zanimljivih epizoda dobro je obuhvatila naša procjena neopažene premije za rizik.

6. Zaključne napomene

U radu je prikazan tromjesečni projekcijski model srednje veličine za hrvatsko gospodarstvo. Model sadržava većinu obilježja potrebnih za opisivanje dinamike malenoga, otvorenoga i euroiziranoga gospodarstva, uz glavni naglasak na modeliranju hrvatske nekonvencionalne monetarne politike. Pravilo monetarne politike primijenjeno u radu najbolje se opisuje kao reakcijska funkcija tečaja, pri čemu se postavlja sporo pomični ciljani nominalni tečaj za svako razdoblje. Nositelj monetarne politike upravlja tečajem kako bi postigao da se kreće blizu ciljane razine. Važno je naglasiti da je dopušteno gibanje ciljane razine, što odražava stvarnu politiku Hrvatske narodne banke, koja se nikad nije obvezala na određenu prethodno definiranu razinu tečaja. Naime, politika HNB-a podrazumijeva izgladivanje tečaja oko različitih razina kako bi se održala stabilnost cijena i financijska stabilnost, ograničena stupnjem euroiziranosti kredita i depozita i razinom vanjskog duga. Spomenuto nekonvencionalno pravilo politike glavni je doprinos postojećoj literaturi o primijenjenim makroekonomskim modelima za mala, otvorena i euroizirana gospodarstva.

Osim nekonvencionalnog pravila monetarne politike, ostale temeljne jednadžbe ovoga tromjesečnog projekcijskog modela blisko slijede osnovnu strukturu standardnih novih kejnzijanskih modela za otvorena gospodarstva. Osim standardnih temeljnih jednadžbi, izmijenili smo i dodali neke jednadžbe kako bismo obuhvatili stilizirane činjenice i empirijske dokaze o hrvatskom gospodarstvu. Nadalje, zbog povećanog interesa za mjere fiskalne politike i nedavni fiskalni stres, model obuhvaća i jednostavni fiskalni sektor s dvostranim odnosom s realnim gospodarstvom.

Prikazani je model prije svega namijenjen izradi srednjoročnih prognoza glavnih makroekonomskih varijabla s dosljednom i jasnom pričom. U radu su opisana dva različita pristupa izradi prognoze. Prvim se pristupom izrađuje prognoza temeljena na modelu u kojem se rabe samo ograničeni egzogeni podaci (temeljna prognoza), dok se drugim postiže uvjetovanje na zadanoj putanji domaćih i inozemnih varijabla (uvjetovana prognoza). Predlažemo praktičnu primjenu obaju pristupa izradi prognoze u sklopu iterativnog postupka, uključivanjem različitih stručnih prognoza i prognoza dobivenih satelitskim modelima.

Uspješnost prognoze prikazanog modela procijenjena je prognozom provedenom unutar uzorka. Pritom je najvažnije otkriće da se ovim tromjesečnim projekcijskim modelom mogu dobiti preciznije prognoze za gotovo sve varijable nego prognozom sa slučajnim hodom. Štoviše, razmjerna preciznost prognoze povećava se što je horizont dulji.

Daljnji rad na razvoju ovog modela već je započeo. Glavni je fokus procjena svih ili podskupa parametara i razvoj potpunog inozemnog sektora. Dodatno će istraživanje u budućnosti biti usmjereno na fiskalna pitanja eksplicitnim modeliranjem valutne strukture javnog duga. Osim toga, i financijski bi se sektor mogao proširiti prikladnim novim odnosima.

7. Literatura

- Ball, L. (1998.): *Policy Rules for Open Economies*, NBER Working Papers 6760, National Bureau of Economic Research
- Benes, J., Hledik, T., Vavra, D. i Vlcek, J. (2003.): *The Quarterly Projection Model and its Properties*, u: The Czech National Bank's Forecasting and Policy Analysis System, Češka narodna banka
- Benes, J., Hurnik, J. i Vavra, D. (2008.): *Exchange Rate Management and Inflation Targeting: Modeling the Exchange Rate in Reduced-Form New Keynesian Models*, Czech Journal of Economics and Finance, 58, 2008., br. 3–4
- Benes, J., Berg, A., Portillo, R. A. i Vavra, D. (2011.): *Modeling Sterilized Interventions and Balance Sheet Effects of Monetary Policy in a New-Keynesian Framework*, IMF Working Papers 13/11
- Berg, A., Laxton, D. B. i Karam, P. D. (2006.): *Practical Model-Based Monetary Policy Analysis: A How-To Guide*, IMF Working Papers 06/81, Međunarodni monetarni fond
- Bobić, V. (2010.): *Dohodovna i cjenovna elastičnost hrvatske robne razmjene – analiza panel-podataka*, Istraživanja HNB-a, I-29
- Bokan, N., Grgurić, L., Krznar, I. i Lang, M. (2009.): *Utjecaj financijske krize i reakcija monetarne politike u Hrvatskoj*, Istraživanja HNB-a, I-25
- Bokan, N. i Ravnik, R. (2012.): *Procjena potencijalnog outputa u Republici Hrvatskoj primjenom multivarijantnog filtra*, Istraživanja HNB-a, I-38
- Engel, C. i West, K. D. (2005.): *Exchange Rates and Fundamentals*, Journal of Political Economy, University of Chicago Press, br. 113(3), str. 485–517, lipanj
- Funda, J., Lukinić, G. i Ljubaj, I. (2006.): *Assessment of the Balassa-Samuelson Effect in Croatia*, Financial Theory and Practice 31 (4) str. 321–351

Gali, J. (2008.): *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework and Its Applications*, Princeton University Press, ožujak 2008.

Jankov, Lj., Krznar, I., Kunovac, D. i Lang, M. (2008.): *The Impact of the USD/EUR Exchange Rate on Inflation in the Central and East European Countries*, Comparative Economic Studies, Palgrave Macmillan Journals, br. 50(4), str. 646–662

Jovančević, R., Arčabić, V. i Globan, T. (2012.): *Prijenos poslovnih ciklusa zemalja Europske unije na Republiku Hrvatsku*, Ekonomski pregled 63 (1–2) 3–21

Jovičić, G. i Kunovac, D. (2017.): *What is Driving Inflation and GDP in a Small European Economy: The Case of Croatia*, Croatian National Bank Working Papers, W-49

Krznar, I. (2011.): *Analiza kretanja domaće stope inflacije i Phillipsova krivulja*, Istraživanja HNB-a, I-31

Krznar, I. i Kunovac, D. (2010.): *Utjecaj vanjskih šokova na domaću inflaciju i BDP*, Istraživanja HNB-a, I-28

Kunovac, D. i Pufnik, A. (2013.): *Način na koji poduzeća u Hrvatskoj određuju i mijenjaju cijene svojih proizvoda: rezultati ankete poduzeća i usporedba s eurozonom*, Istraživanja HNB-a, I-39

Kunovac D. (2013.): *Trošak zaduživanja odabranih zemalja Europske unije i Hrvatske – uloga prelijevanja vanjskih šokova*, Istraživanja HNB-a, I-41

Kunovac, D. i Špalat, B. (2014.): *Brza procjena BDP-a upotrebom dostupnih mjesečnih indikatora*, Istraživanja HNB-a, I-42

Kunovac, D. i Ravnik, R. (2017.): *Are sovereign credit ratings overrated?*, Comparative Economic Studies, uskoro u objavi

Lang, M. (2012.): *Reakcijska funkcija središnje banke i učinkovitost deviznih intervencija u Hrvatskoj*, EFZG, doktorska disertacija

Ljubaj, I. (2012.): *Ocjena utjecaja monetarne politike na kredite stanovništvu i poduzećima: FAVEC pristup*, Istraživanja HNB-a, I-35

McCallum, B. (2006.): *Singapore's Exchange Rate-Centered Monetary Policy Regime and its Relevance for China*, The Monetary Authority of Singapore Staff Paper Series No. 43

Moron, E. i Winkelried, D. (2005.): *Monetary Policy Rules for Financially Vulnerable Economies*, Journal of Development Economics, Elsevier, br. 76(1), str. 23–51, veljača

OG Research (2011.): *Fiscal Stress Test Model for the Czech Republic*, dostupno na: http://ogresearch.com/products/Full_model_documentation_CZ.pdf

Petrevski, G., Bogoev, J. i Tevdovski, D. (2015.): *The transmission of foreign shocks to South Eastern European economies*, Empirica, studeni 2015., sv. 42, br. 4, str. 747–767

Pongsaparn, R. (2007.): *Inflation Targeting in a Small Open Economy: a Challenge to Monetary Theory*, Bank of Thailand Discussion Papers, DP/02

Ravnik, R. (2014.): *Kratkoročne prognoze BDP-a u uvjetima strukturnih promjena*, Istraživanja HNB-a, I-44

Salas, J. (2010.): *Bayesian Estimation of a Simple Macroeconomic Model for a Small Open and Partially Dollarized Economy*, Working Papers 2010–007, Banco Central de Reserva del Perú

Tkalec, M. i Verbič, M. (2013.): *A new look into the prevalence of balance sheet or competitiveness effect of exchange rate depreciation in a highly euroised economy*, Post-Communist Economies, Taylor & Francis Journals, Vol. 25(2), str. 225–240, lipanj

8. Dodatak: Popis varijabla

y_t	Jaz <i>outputa</i> (BDP)
Y_t	<i>Output</i> (BDP)
\bar{Y}_t	Trend <i>outputa</i> (BDP)
ad_t	Jaz agregatne potražnje
AD_t	Agregatna potražnja
\overline{AD}_t	Trend agregatne potražnje
dd_t	Jaz domaće potražnje
DD_t	Domaća potražnja
\overline{DD}_t	Trend domaće potražnje
m_t	Jaz uvoza
M_t	Uvoz
\overline{M}_t	Trend uvoza
x_t	Jaz izvoza
X_t	Izvoz
\overline{X}_t	Trend izvoza
ΔY_t	Tromjesečna stopa rasta <i>outputa</i> (BDP) (anualizirana)
$\Delta^4 Y_t$	Godišnja stopa rasta <i>outputa</i> (BDP)
ΔAD_t	Tromjesečna stopa rasta agregatne potražnje (anualizirana)
$\Delta^4 AD_t$	Godišnja stopa rasta agregatne potražnje
ΔDD_t	Tromjesečna stopa rasta domaće potražnje (anualizirana)
$\Delta^4 DD_t$	Godišnja stopa rasta domaće potražnje
$\Delta \bar{Y}_t$	Tromjesečna stopa rasta trenda <i>outputa</i> (BDP) (anualizirana)
$\Delta^4 \bar{Y}_t$	Stopa rasta trenda agregatne potražnje (anualizirana)
$\Delta \overline{AD}_t$	Tromjesečna stopa rasta trenda domaće potražnje (anualizirana)
$\Delta \overline{X}_t$	Tromjesečna stopa rasta trenda rasta izvoza (anualizirana)
$\Delta \overline{M}_t$	Tromjesečna stopa rasta trenda rasta uvoza (anualizirana)
$E(dd_{t+1})$	Očekivani jaz domaće potražnje
y_t^{an}	Godišnji prosječni jaz <i>outputa</i>
dd_t^{an}	Godišnji prosječni jaz domaće potražnje
y_t^{EA}	Jaz <i>outputa</i> europodručja
z_t	Jaz realnog tečaja
Z_t	Realni tečaj
\bar{Z}_t	Trend realnog tečaja
P_t	Indeks potrošačkih cijena (domaće cijene)
P_t^{EA}	Indeks potrošačkih cijena europodručja

ΔZ_t	Rast realnog tečaja (anualiziran)
$\overline{\Delta Z}_t$	Rast trenda realnog tečaja (anualiziran)
π_t	Tromjesečna stopa inflacije (anualizirana)
$E(\pi_{t+1})$	Očekivana tromjesečna stopa inflacije (anualizirana)
π_t^A	Godišnja stopa inflacije
$E(\pi_{t+1}^A)$	Očekivana godišnja stopa inflacije
π_t^{EA}	Tromjesečna stopa inflacije europodručja (anualizirana)
π_t^{EA4}	Godišnja stopa inflacije europodručja
OIL_t	Cijene sirove nafte (izražene u eurima)
ΔOIL_t	Tromjesečni rast cijena sirove nafte (anualiziran)
$QOIL_t$	Realne cijene nafte
\overline{QOIL}_t	Trend realnih cijena nafte
$qoil_t$	Jaz realnih cijena nafte
$\Delta oilm_t$	Tromjesečni rast cijena uvozne nafte (anualiziran)
rmc_t	Realni granični trošak
rmc_m_t	Realni granični trošak uvoznika
rmc_y_t	Realni granični trošak domaćeg proizvođača
P_t^{GDP}	Deflator BDP-a
ΔP_t^{GDP}	Tromjesečni rast deflatora (anualiziran)
Pwe_t	Inflacijski klin
NY_t	Nominalni BDP
ΔNY_t	Tromjesečna stopa rasta nominalnog BDP-a (anualizirana)
$\Delta^4 NY_t$	Godišnja stopa rasta nominalnog BDP-a
$\Delta^4 NY_t^{an}$	Godišnja prosječna stopa rasta nominalnog BDP-a
S_t	Nominalni tečaj kune prema euru
$E(S_{t+1})$	Očekivani nominalni tečaj kune prema euru
ΔS_t	Tromjesečni rast nominalnog tečaja kune prema euru (anualiziran)
S_t^{tar}	Ciljani nominalni tečaj kune prema euru
NI_t	Nominalna kamatna stopa na trezorske zapise
RI_t	Realna kamatna stopa na trezorske zapise
\overline{NI}_t	Trend nominalne kamatne stope na trezorske zapise
\overline{RI}_t	Trend realne kamatne stope na trezorske zapise
$PREM_t$	Premija za rizik
NB_t	Nominalna aktivna kamatna stopa banaka (na kredite do jedne godine)
RB_t	Realna aktivna kamatna stopa banaka
\overline{RB}_t	Trend realne aktivne kamatne stope banaka
rb_t	Jaz realne aktivne kamatne stope banaka
$SPREAD_t$	<i>Spread</i> (između kamatne stope na trezorske zapise i aktivne kamatne stope banaka)
\overline{SPREAD}_t	Trend <i>spreada</i>
$spread_t$	Jaz <i>spreada</i>
π_t^{tar}	Implicitna ciljana razina tromjesečne anualizirane stope inflacije
$\pi_t^{A tar}$	Implicitna ciljana razina godišnje stope inflacije
$\overline{\pi_t^{tar}}$	Devijacija stope inflacije od ciljane razine
I_t^{EA}	Nominalna kamatna stopa europodručja (Euribor)
R_t^{EA}	Realna kamatna stopa europodručja
\overline{R}_t^{EA}	Trend realne kamatne stope europodručja
r_t^{EA}	Jaz realne kamatne stope europodručja
NPL_t	Neprihodonosni krediti
DEF_t	Ukupni državni manjak
DEF_t^C	Ciklički ukupni državni manjak

DEF_t^S	Strukturni ukupni državni manjak
B_t	Javni dug
B_t^{tar}	Ciljana razina javnog duga
\widehat{B}_t	Odstupanje javnog duga od ciljane razine
FI_t	Fiskalni impuls
DEF_t^{Star}	Ciljana razina strukturnoga ukupnog državnog manjka

9. Dodatak: Popis jednadžbi

$$y_t = Y_t - \bar{Y}_t \quad (34)$$

$$\Delta Y_t = 4(Y_t - Y_{t-1}) \quad (35)$$

$$\Delta^4 Y_t = Y_t - Y_{t-4} \quad (36)$$

$$\Delta \bar{Y}_t = 4(\bar{Y}_t - \bar{Y}_{t-1}) \quad (37)$$

$$\Delta \bar{Y}_t = \alpha_{\Delta \bar{Y}} \Delta Y_{SS} + (1 - \alpha_{\Delta \bar{Y}}) \Delta \bar{Y}_{t-1} + \Delta \varepsilon_{\Delta \bar{Y}} \quad (38)$$

$$ad_t = AD_t - AD_t \quad (39)$$

$$\Delta AD_t = 4(AD_t - AD_{t-1}) \quad (40)$$

$$\Delta^4 AD_t = AD_t - AD_{t-4} \quad (41)$$

$$\Delta \overline{AD}_t = 4(\overline{AD}_t - \overline{AD}_{t-1}) \quad (42)$$

$$ad_t = \alpha_{ad} x_t + (1 - \alpha_{ad}) dd_t + \varepsilon_{ad_t} \quad (43)$$

$$\Delta AD_t = \alpha_{ad} \Delta X_t + (1 - \alpha_{ad}) DD_t + \Delta \varepsilon_{ad_t} \quad (44)$$

$$\Delta \varepsilon_{ad_t} = 4(\varepsilon_{ad_t} - \varepsilon_{ad_{t-1}}) \quad (45)$$

$$ad_t = \alpha_{ym} m_t + \alpha_{yy} y_t + \varepsilon_{y_t} \quad (46)$$

$$\Delta AD_t = \alpha_{ym} \Delta M_t + \alpha_{yy} Y_t + \Delta \varepsilon_{y_t} \quad (47)$$

$$\Delta \varepsilon_{y_t} = 4(\varepsilon_{y_t} - \varepsilon_{y_{t-1}}) \quad (48)$$

$$dd_t = DD_t - \overline{DD}_t \quad (49)$$

$$\Delta DD_t = 4(DD_t - DD_{t-1}) \quad (50)$$

$$\Delta^4 DD_t = DD_t - DD_{t-4} \quad (51)$$

$$\Delta \overline{DD}_t = 4(\overline{DD}_t - \overline{DD}_{t-1}) \quad (52)$$

$$dd_t = \alpha_{dde} E(dd_{t+1}) + (1 - \alpha_{dde}) dd_{t-1} - \alpha_{ddr} r b_t + \alpha_{ddf} F I_t + \varepsilon_{dd_t} \quad (53)$$

$$E(dd_{t+1}) = \alpha_{dde1} dd_{t+1} + (1 - \alpha_{dde1}) dd_{t-1} \quad (54)$$

$$x_t = X_t - \bar{X}_t \quad (55)$$

$$\Delta X_t = 4(X_t - X_{t-1}) \quad (56)$$

$$\Delta^4 X_t = X_t - X_{t-4} \quad (57)$$

$$\Delta \bar{X}_t = 4(\bar{X}_t - \bar{X}_{t-1}) \quad (58)$$

$$\Delta \bar{X}_t = \alpha_{\Delta \bar{X}} \Delta X_{SS} + (1 - \alpha_{\Delta \bar{X}}) \Delta \bar{X}_{t-1} + \Delta \varepsilon_{\Delta \bar{X}} \quad (59)$$

$$x_t = y_t^{EA} + \alpha_{xz} z_t + \varepsilon_{x_t} \quad (60)$$

$$m_t = M_t - \bar{M}_t \quad (61)$$

$$\Delta M_t = 4(M_t - M_{t-1}) \quad (62)$$

$$\Delta^4 M_t = M_t - M_{t-4} \quad (63)$$

$$\Delta \bar{M}_t = 4(\bar{M}_t - \bar{M}_{t-1}) \quad (64)$$

$$\Delta \bar{M}_t = \alpha_{\Delta \bar{M}} \Delta M_{SS} + (1 - \alpha_{\Delta \bar{M}}) \Delta \bar{M}_{t-1} + \Delta \varepsilon_{\Delta \bar{M}} \quad (65)$$

$$m_t = y_t - \alpha_{my} (rmcm_t - rmcy_t) + \varepsilon_{m_t} \quad (66)$$

$$y_t^{an} = \frac{1}{4}(y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + y_{t-3}) \quad (67)$$

$$dd_t^{an} = \frac{1}{4}(dd_t + dd_{t-1} + dd_{t-2} + dd_{t-3}) \quad (68)$$

$$Z_t = S_t + P^{EA} - P_t \quad (69)$$

$$z_t = Z_t - \bar{Z}_t \quad (70)$$

$$\Delta Z_t = 4(Z_t - Z_{t-1}) \quad (71)$$

$$\Delta \bar{Z}_t = 4(\bar{Z}_t - \bar{Z}_{t-1}) \quad (72)$$

$$\Delta \bar{Z}_t = \theta_{\Delta \bar{Z}} \Delta \bar{Z}_{t-1} + (1 - \theta_{\Delta \bar{Z}}) \Delta Z_{SS} + \varepsilon_{\Delta \bar{Z}} \quad (73)$$

$$\pi_t = 4(P_t - P_{t-1}) \quad (74)$$

$$\pi_t^4 = \frac{1}{4}(\pi_t + \pi_{t-1} + \pi_{t-2} + \pi_{t-3}) = (P_t - P_{t-4}) \quad (75)$$

$$\pi_t = (1 - \theta_{\pi 1} - \theta_{\pi oil}) E(\pi_{t+1}) + \theta_{\pi 1} \pi_{t-1} + \theta_{\pi oil} \Delta oil m_t + \theta_{\pi rmc} rmc_t + \varepsilon_{\pi_t} \quad (76)$$

$$E(\pi_{t+1}) = \theta_{\pi e} \pi_{t+1} + (1 - \theta_{\pi e}) \pi_{t-1} \quad (77)$$

$$E(\pi_{t+1}^4) = \theta_{\pi e} \pi_{t+4}^4 + (1 - \theta_{\pi e}) \pi_{t-1}^4 \quad (78)$$

$$QOIL_t = OIL_t - P_t^{EA} \quad (79)$$

$$QOIL_t = \overline{QOIL}_t + qoil_t \quad (80)$$

$$qoil_t = \theta_{qoil} qoil_{t-1} + \varepsilon_{qoil_t} \quad (81)$$

$$\Delta OIL_t = 4(OIL_t - OIL_{t-1}) \quad (82)$$

$$\Delta \overline{QOIL}_t = \theta_{\Delta \overline{QOIL}} \Delta \overline{QOIL}_{t-1} + (1 - \theta_{\Delta \overline{QOIL}}) \Delta \overline{QOIL}_{SS} + \varepsilon_{\Delta \overline{QOIL}_t} \quad (83)$$

$$\Delta oil_m_t = \Delta OIL_t + \Delta S_t - \Delta \overline{QOIL}_t - \Delta \overline{Z}_t \quad (84)$$

$$rmc_t = \theta_{rmcy} rmc_y_t + (\theta_{rmcm} - \theta_{rmcgo}) rmcm_t + \theta_{rmcgo} qoil_t \quad (85)$$

$$rmc_y_t = y_t \quad (86)$$

$$rmcm_t = \widehat{z}_t \quad (87)$$

$$P_t^{GDP} = 4(P_t^{GDP} - P_{t-1}^{GDP}) \quad (88)$$

$$\Delta P_t^{GDP} = Pwe_t + \pi_t \quad (89)$$

$$Pwe_t = \theta_{Pwe} Pwe_{t-1} + (1 - \theta_{Pwe}) Pwe_{SS} + \varepsilon_{Pwe_t} \quad (90)$$

$$NY_t = P_t^{GDP} + Y_t \quad (91)$$

$$\Delta NY_t = 4(NY_t - NY_{t-1}) \quad (92)$$

$$\Delta^4 NY_t = NY_t - NY_{t-4} \quad (93)$$

$$\Delta^4 NY_t^{an} = \frac{1}{4} (\Delta^4 NY_t + \Delta^4 NY_{t-1} + \Delta^4 NY_{t-2} + \Delta^4 NY_{t-3}) \quad (94)$$

$$\pi_t^{EA} = 4(P_t^{EA} - P_{t-1}^{EA}) \quad (95)$$

$$NI_t = \phi_{NI} NI_{t-1} + (1 - \phi_{NI}) (I_t^{EA} + (E(S_{t+1}) - S_t) + PREM_t) + \varepsilon_{NI_t} \quad (96)$$

$$E(S_{t+1}) = \phi_{ES} S_{t+1} + (1 - \phi_{ES}) S_{t-1} \quad (97)$$

$$\overline{RI}_t = R_{SS}^{EA} + \Delta E(\overline{Z}_{t+1}) + \overline{PREM}_t \quad (98)$$

$$\overline{PREM}_t = \phi_{PREM} \overline{PREM}_{t-1} + (1 - \phi_{PREM}) \overline{PREM}_{SS} + \varepsilon_{\overline{PREM}_t} \quad (99)$$

$$PREM_t = \overline{PREM}_t + prem_t \quad (100)$$

$$prem_t = \phi_{prdef} \left(\frac{DEF_t^S + DEF_{t-1}^S + DEF_{t-2}^S + DEF_{t-3}^S}{4} - DEF_{SS}^S \right) + \phi_{prlag} prem_{t-1} + \varepsilon_{prem_t} \quad (101)$$

$$\overline{RI}_t = \overline{NI}_t - \pi_t^{ar} \quad (102)$$

$$RI_t = NI_t - E(\pi_{t+1}) \quad (103)$$

$$RB_t = NB_t - E(\pi_{t+1}) \quad (104)$$

$$rb_t = RB_t - \overline{RB}_t \quad (105)$$

$$\overline{RB}_t = \overline{SPREAD}_t + \overline{RI}_t \quad (106)$$

$$NB_t = (1 - \phi_{NB})NB_{t-1} + \phi_{NB}(NI_t + SPREAD_t) + \varepsilon_{NB_t} \quad (107)$$

$$SPREAD_t = \overline{SPREAD}_t + spread_t \quad (108)$$

$$\overline{SPREAD}_t = \phi_{SP} \overline{SPREAD}_{t-1} + (1 - \phi_{SP})SPREAD_{SS} + \varepsilon_{SP} \quad (109)$$

$$spread_t = \phi_{sp} spread_{t-1} + \phi_{spnpl}(NPL_t - NPL_{SS}) + \phi_{spnpl2} \Delta npl_t + \varepsilon_{sp} \quad (110)$$

$$S_t^{tar} = \phi_{star} S_t^{SStar} + (1 - \phi_{star}) \frac{S_{t-1} + S_{t-2} + S_{t-3} + S_{t-4}}{4} \quad (111)$$

$$\Delta S_t = 4(S_t - S_{t-1}) \quad (112)$$

$$\Delta S_t^{tar} = 4(S_t^{tar} - S_{t-1}^{tar}) \quad (113)$$

$$\pi_t^{tar} = \Delta S_t^{tar} - \Delta \overline{Z}_t + \pi_{SS}^{EA} \quad (114)$$

$$\widehat{\pi}_t^{tar} = E(\pi_{t+1}) - E(\pi_t^{tar}) \quad (115)$$

$$S_t - E(S_{t+1}) = -\phi_S \widehat{\pi}_t^{tar} + (1 - \phi_S)[S_t^{tar} - E(S_{t+1})] + \varepsilon_S \quad (116)$$

$$\Delta S_t^{SStar} = \phi_{SStar} \Delta S_{t-1}^{SStar} + \varepsilon_t^{SStar} \quad (117)$$

$$R_t^{EA} = I_t^{EA} - \pi_{t+1}^{EA} \quad (118)$$

$$\begin{aligned} NPL_t = & NPL_{t-1} - \phi_{NPLY}(\Delta \overline{Y}_{t-1} - \Delta Y_{SS}) - \phi_{NPLY}(y_{t-1} - y_{t-2}) + \\ & + \phi_{NPLS}[\phi_{NPLSdev}(S_t - S_t^{tar} + (1 - \phi_{NPLSdef})(\Delta S_{t-1})) + \\ & + \phi_{NPLRB}(RB_{t-3} - RB_{t-4}) + \phi_{NPL}(NPL_{t-1} - NPL_{SS}) + \varepsilon_{NPL_t} \end{aligned} \quad (119)$$

$$DEF_t^C = \delta_{Cy} y_t^{an} + \delta_{Cdd} dd_t^{an} \quad (120)$$

$$DEF_t = DEF_t^C + DEF_t^S - \delta_{DB} \widehat{B}_t \quad (121)$$

$$\widehat{B}_t = \delta_{Bdev}(B_t - B_t^{tar}) + (1 - \delta_{Bdev}) \widehat{B}_{t+1} \quad (122)$$

$$B_t^{tar} = \delta_{Btar} B_{t-1}^{tar} + (1 - \delta_{Btar}) B_{SS}^{tar} + \varepsilon_{Btar} \quad (123)$$

$$DEF_t^S = \delta_{S1} DEF_{t-1}^S + (1 - \delta_{S1}) DEF_{SS}^{Star} + \varepsilon_{DERS_t} \quad (124)$$

$$FI_t = \varepsilon_{DERS_t} + \delta_{FI} \varepsilon_{Btar} \quad (125)$$

$$B_t = DEF_t + \left(\frac{1}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right) B_{t-4}} - \frac{\left(\frac{B_{SS}}{100}\right)}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right)^2 (\Delta^4 NY_{t+1}^{an} - \Delta NY_{SS})} \right) \quad (126)$$

$$B_t^{tar} = DEF_t^{Star} + \left(\frac{1}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right) B_t^{tar}} - \frac{\left(\frac{B_{SS}}{100}\right)}{\left(1 + \frac{\Delta NY_{SS}}{100}\right)^2 (\Delta^4 NY_{t+1}^{an} - \Delta NY_{SS})} \right) \quad (127)$$

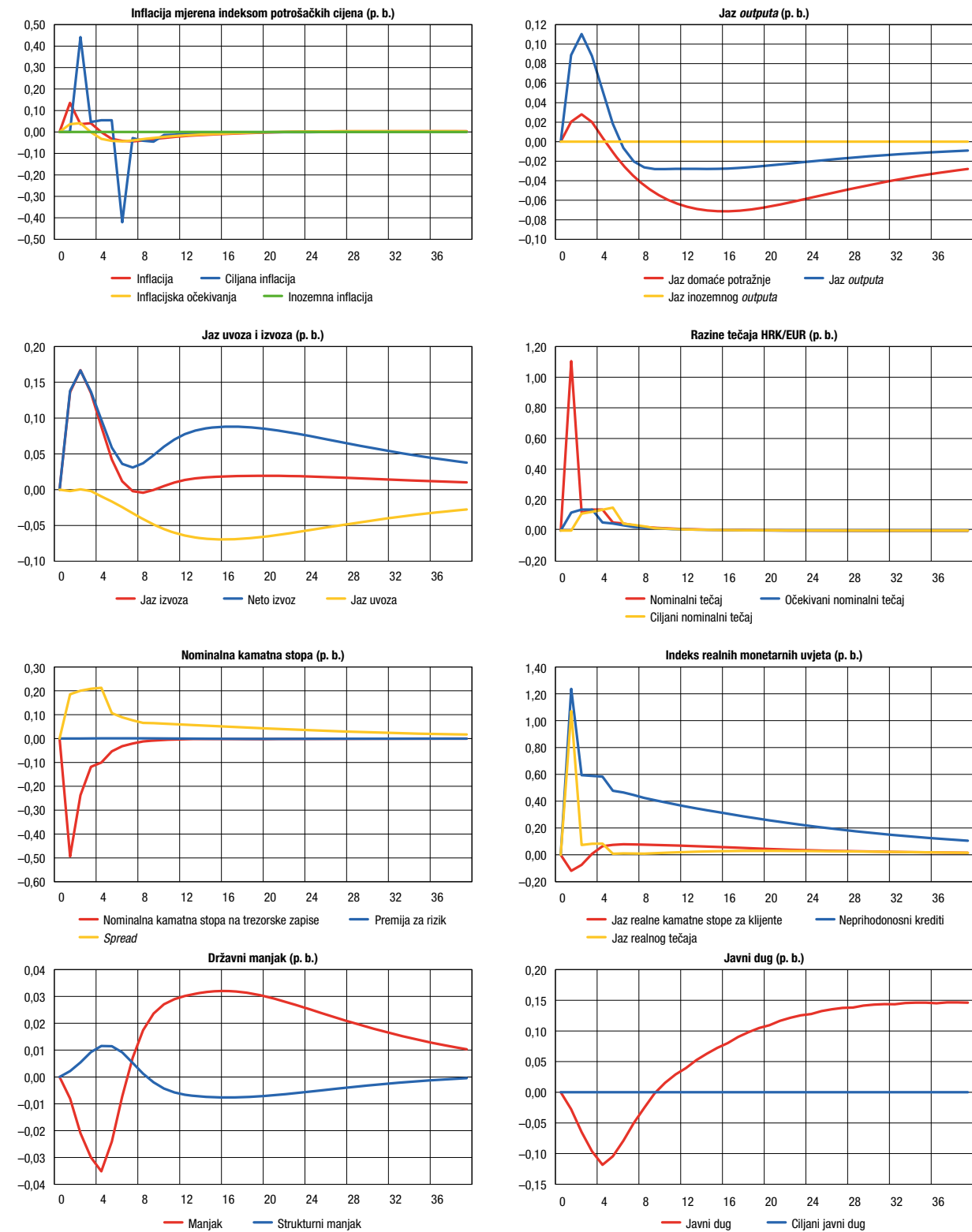
10. Dodatak: Kalibracija

Parametar	Vrijednost
$\alpha_{\Delta Y}$	0,13
α_{ad}	0,32
α_{ym}	0,32
α_{yy}	0,68
ΔY_{SS}	2,4
α_{dde}	0,35
α_{ddr}	0,13
α_{ddf}	0,5
α_{dde1}	0,5
α_{xz}	0,65
ΔX_{SS}	4,5
α_{my}	0,8
ΔM_{SS}	4,5
$\theta_{\Delta Z}$	0,8
ΔZ_{SS}	0
$\theta_{\pi 1}$	0,1
$\theta_{\pi oil}$	0,015
$\theta_{\pi mc}$	0,25
$\theta_{\pi e}$	1
$\theta_{\pi oil}$	0,5
$\theta_{\Delta QOIL}$	0,9
$\Delta QOIL_{SS}$	$4 - \pi_{SS}^{ES}$
π_{SS}^{EA}	1,85
$\theta_{\pi mc y}$	0,72
$\theta_{\pi mc qo}$	0,1
$\theta_{\pi mc m}$	0,28
θ_{Pwe}	0,1
Pwe_{SS}	0,4
ϕ_{NI}	0,5
ϕ_{ES}	1
R_{SS}^{EA}	0,5
ϕ_{PREM}	0,6
$PREM_{SS}$	0,75
ϕ_{prlag}	0,6
ϕ_{prdef}	0,06

ϕ_{NB}	0,35
$\phi_{\overline{SP}}$	0,9
$SPREAD_{SS}$	4,5
ϕ_{sp}	0,6
ϕ_{sppl}	0,075
$\phi_{sppl\ 2}$	0,075
ϕ_{star}	0,6
ϕ_S	0,2
$\phi_{NPL\bar{Y}}$	0,15
ϕ_{NPLy}	0,25
$\phi_{NPLsdev}$	0,8
ϕ_{NPLS}	0,7
ϕ_{NPLRB}	0,2
ϕ_{NPL}	0,04
NPL_{SS}	10
δ_{Cy}	-0,49
δ_{Cdd}	-0,43
δ_{DB}	0,05
δ_{Bdev}	0,3
δ_{Btar}	0,995
B_{SS}^{tar}	70
DEF_{SS}^{Star}	2,9
δ_{S1}	0,95
δ_{FI}	0,1
ΔNY_{SS}	$\Delta Y_{SS} + \pi_{SS} + Pwe_{SS}$
π_{SS}	$\pi_{SS}^{EA} - \Delta Z_{SS}$

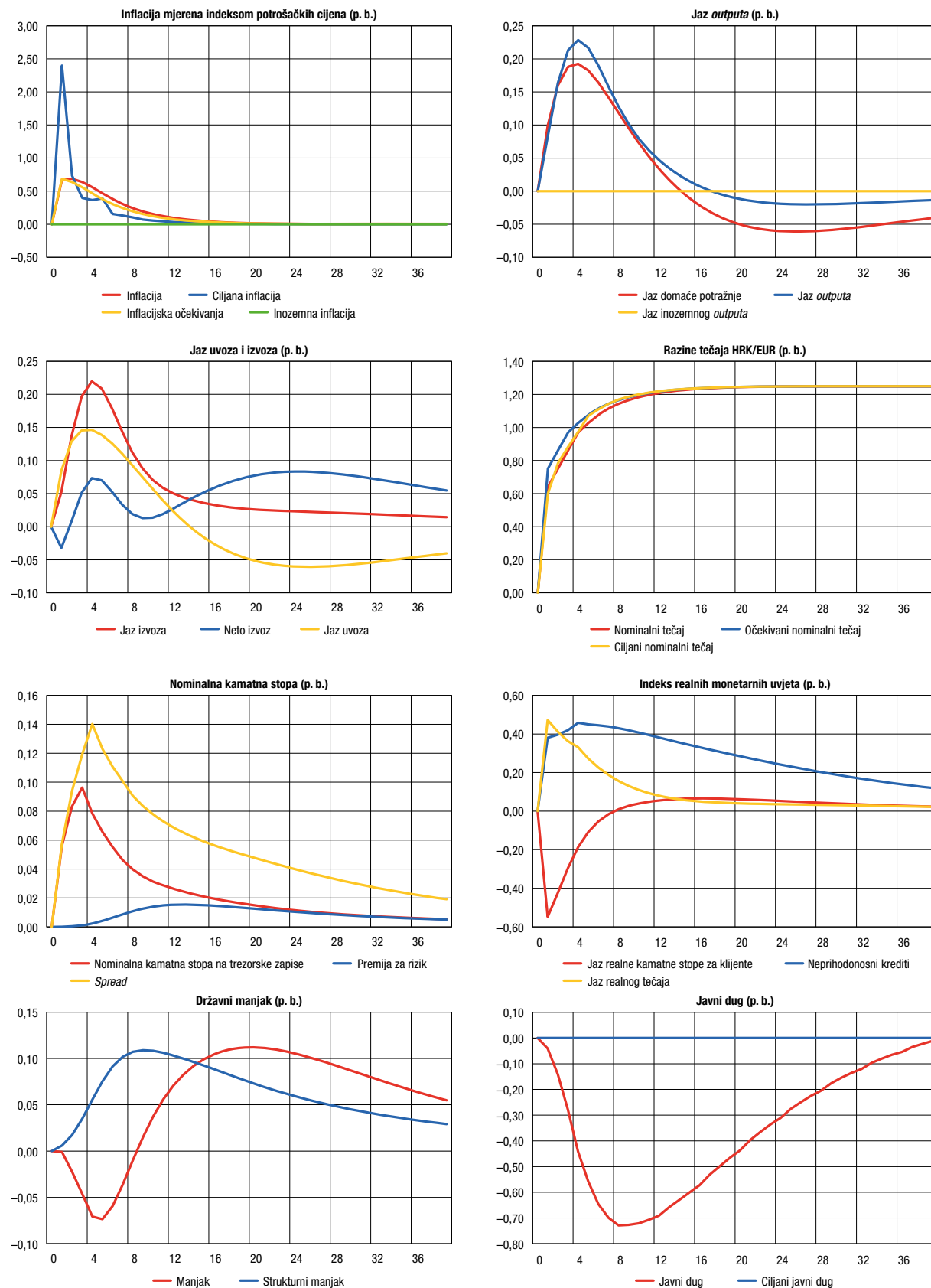
11. Dodatak: Slike i tablice

Slika 4. Šok tečaja



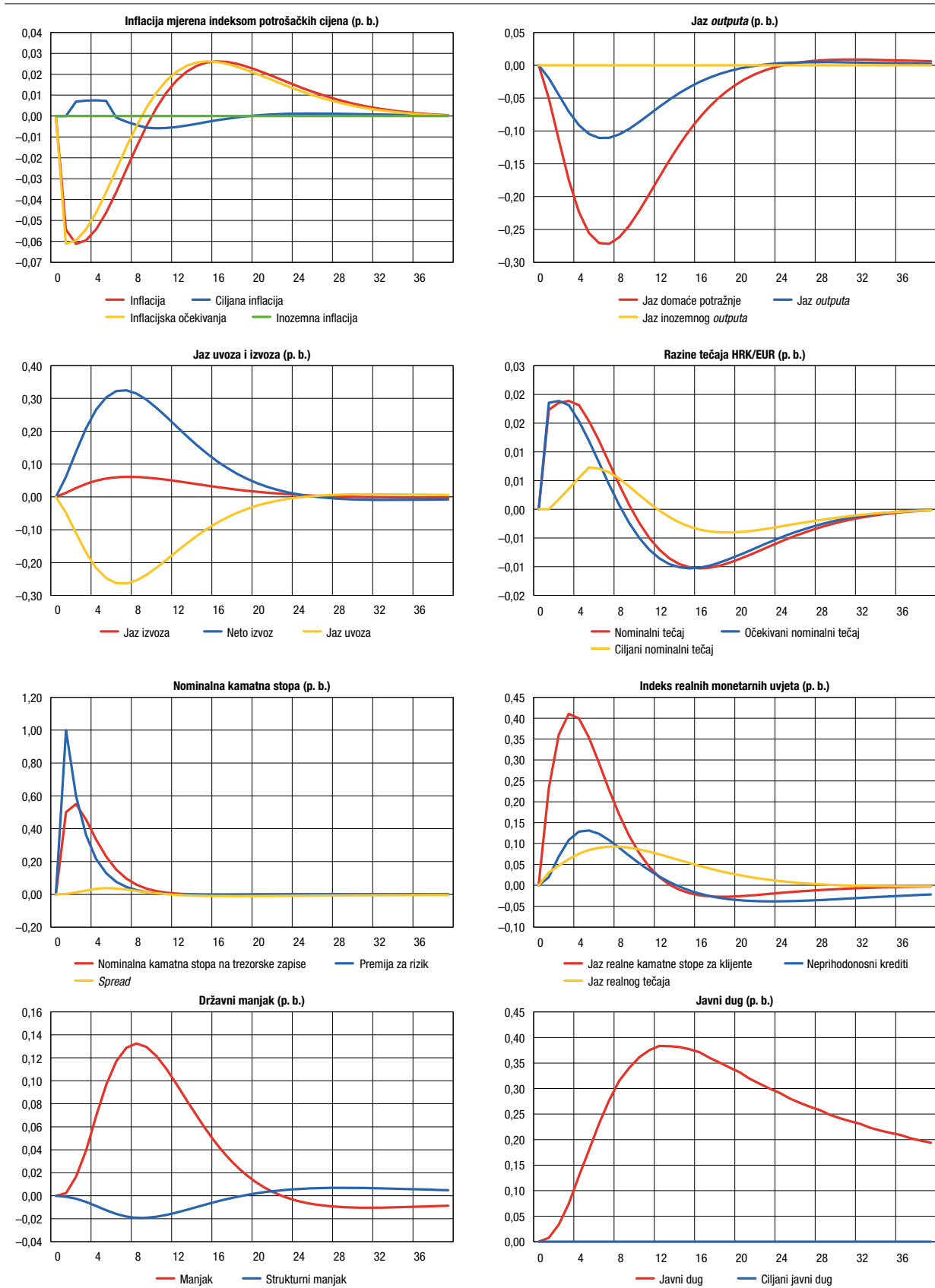
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 5. Šok stabilnog stanja tečaja



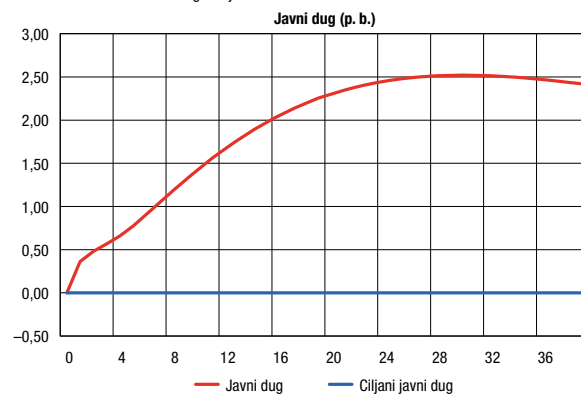
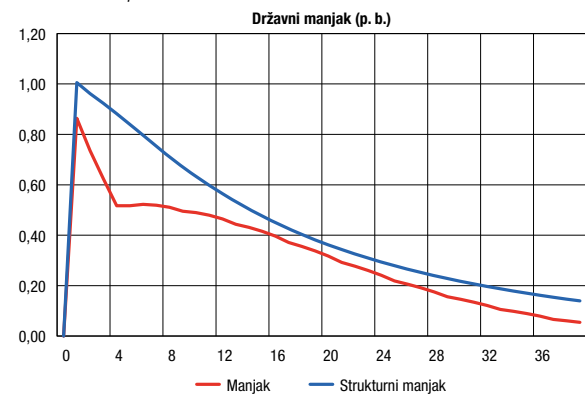
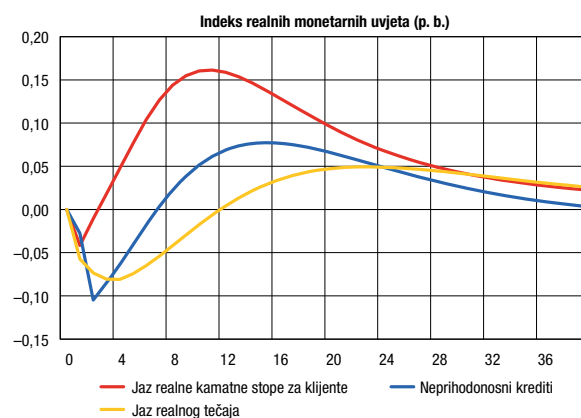
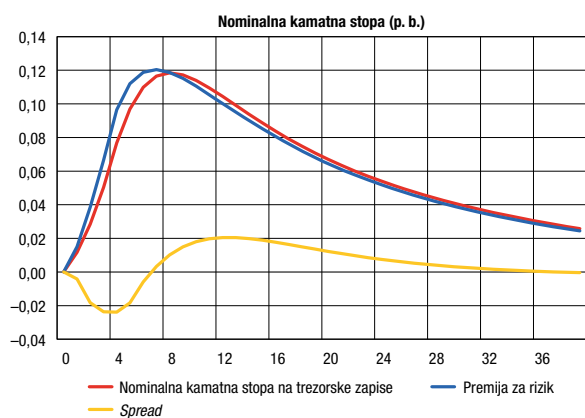
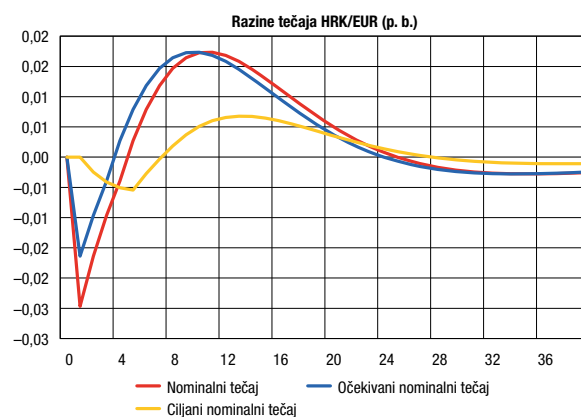
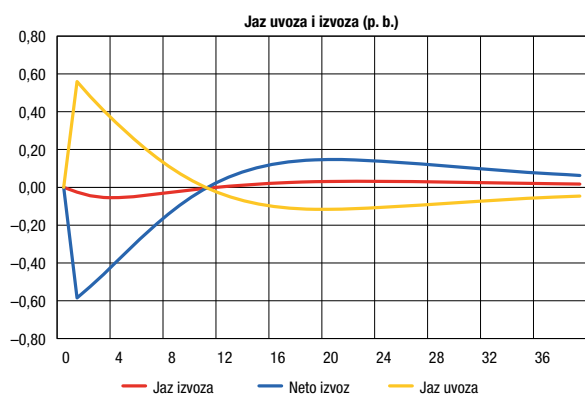
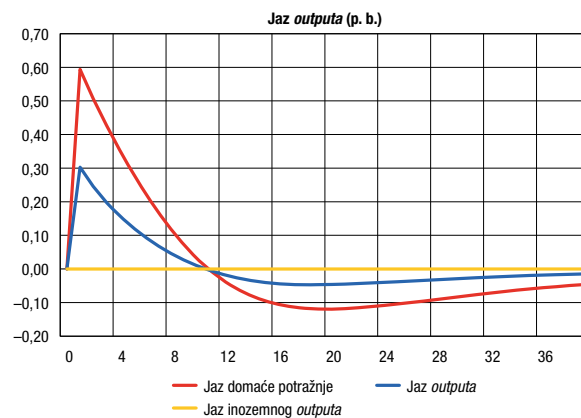
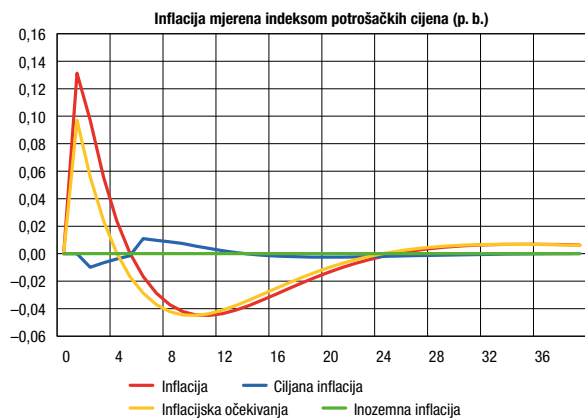
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 6. Šok premije za rizik



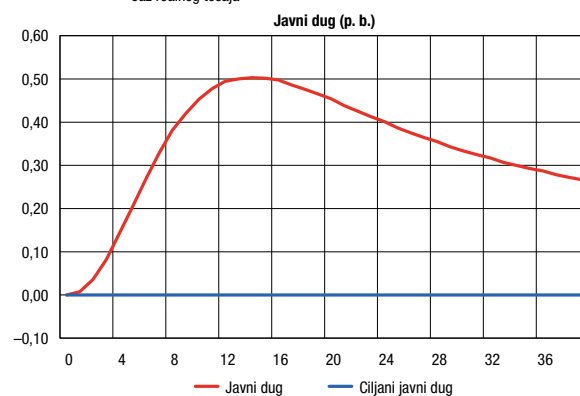
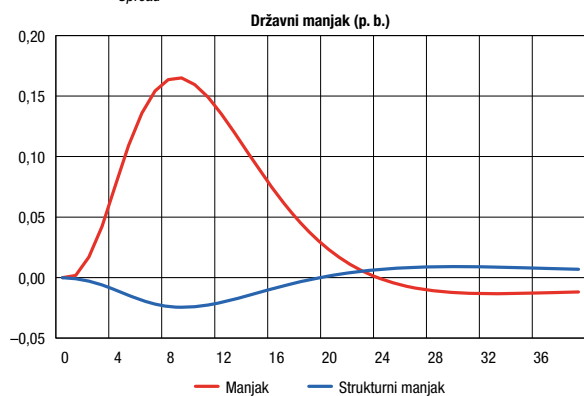
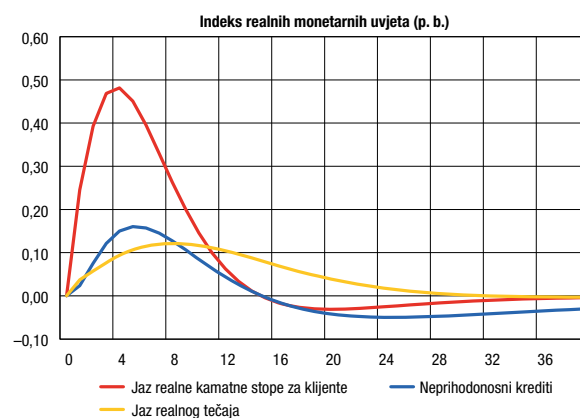
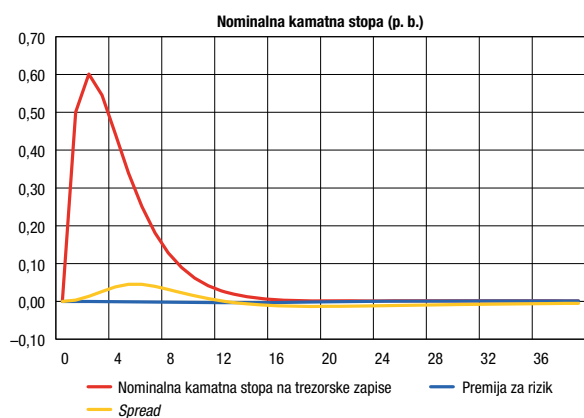
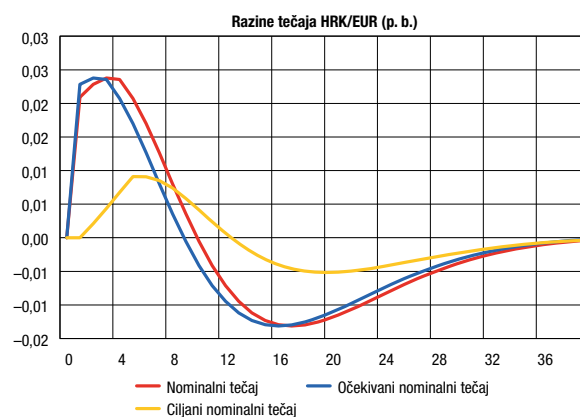
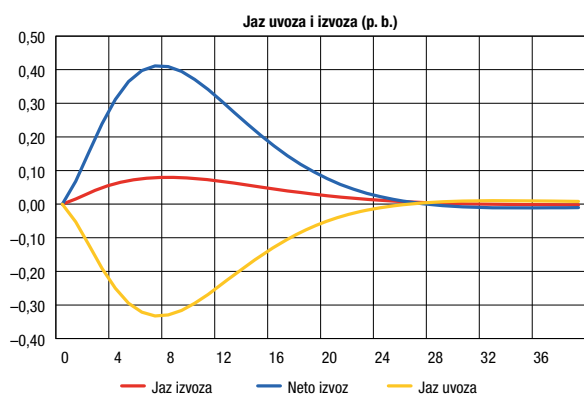
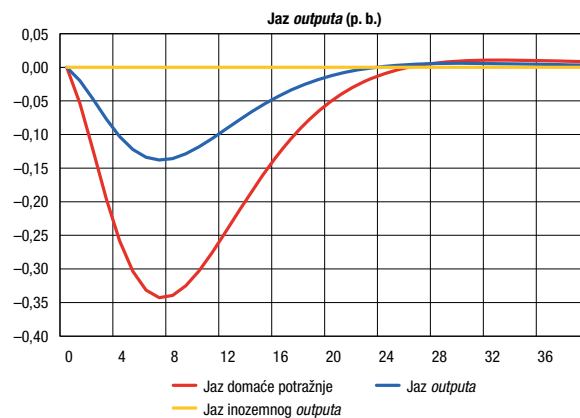
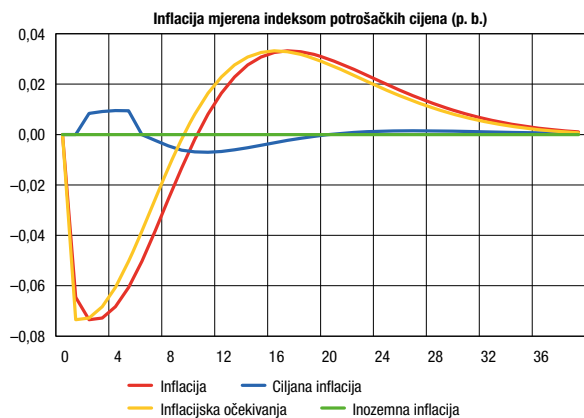
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 7. Šok strukturnog manjka (šok fiskalne politike)



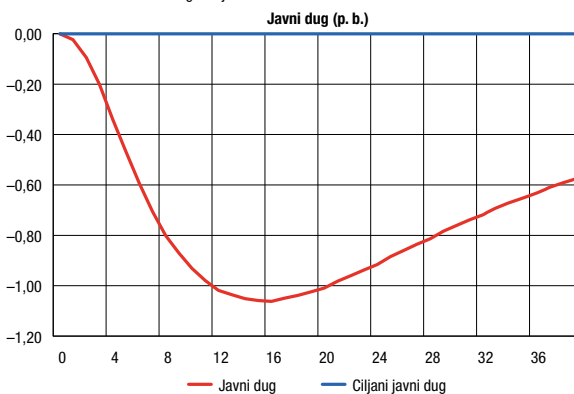
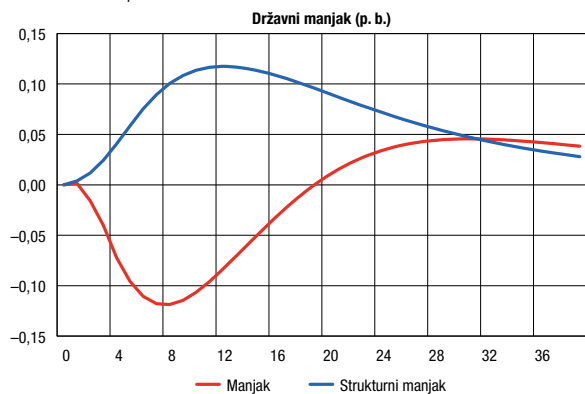
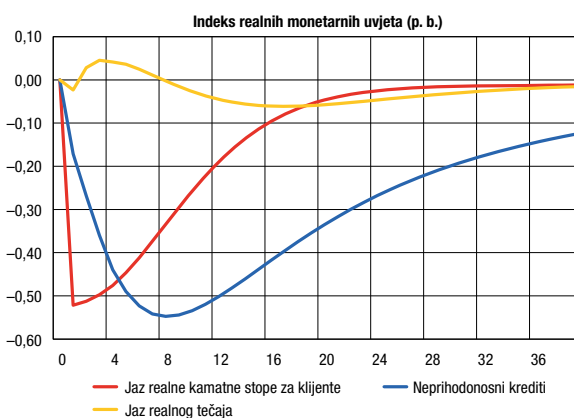
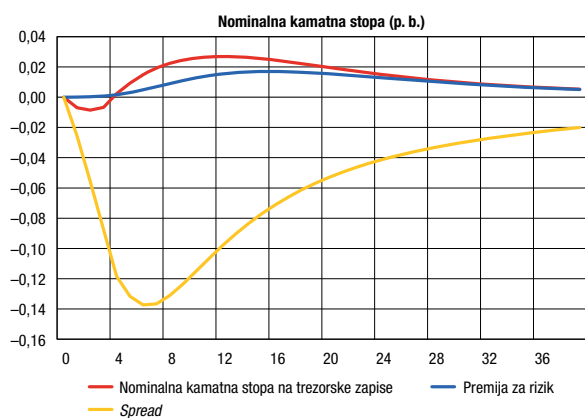
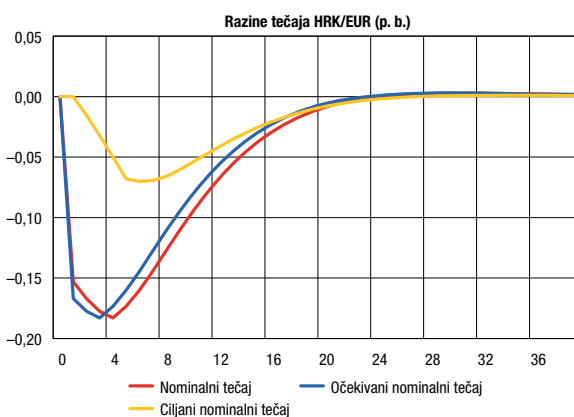
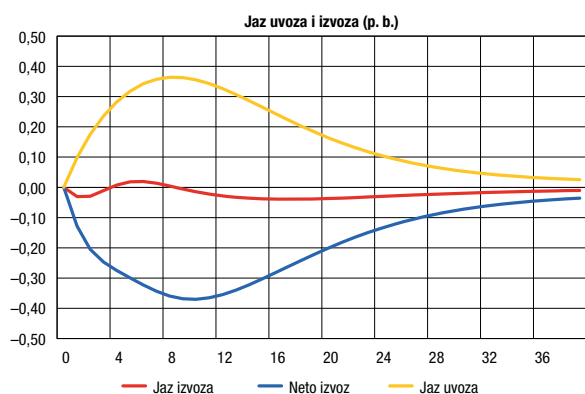
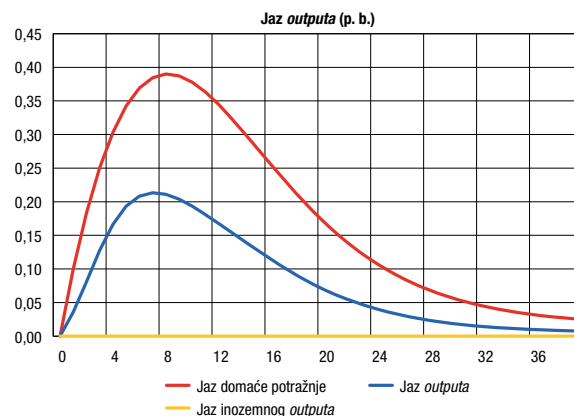
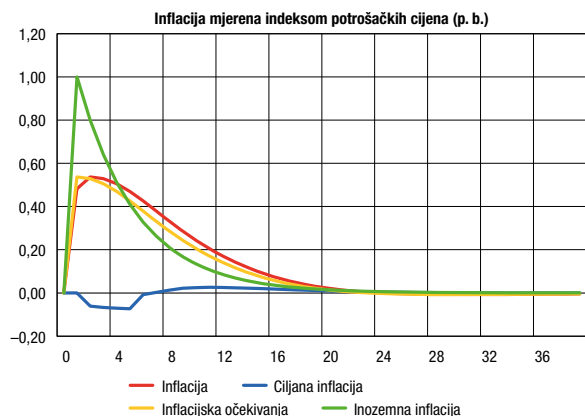
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 8. Šok inozemne kamatne stope



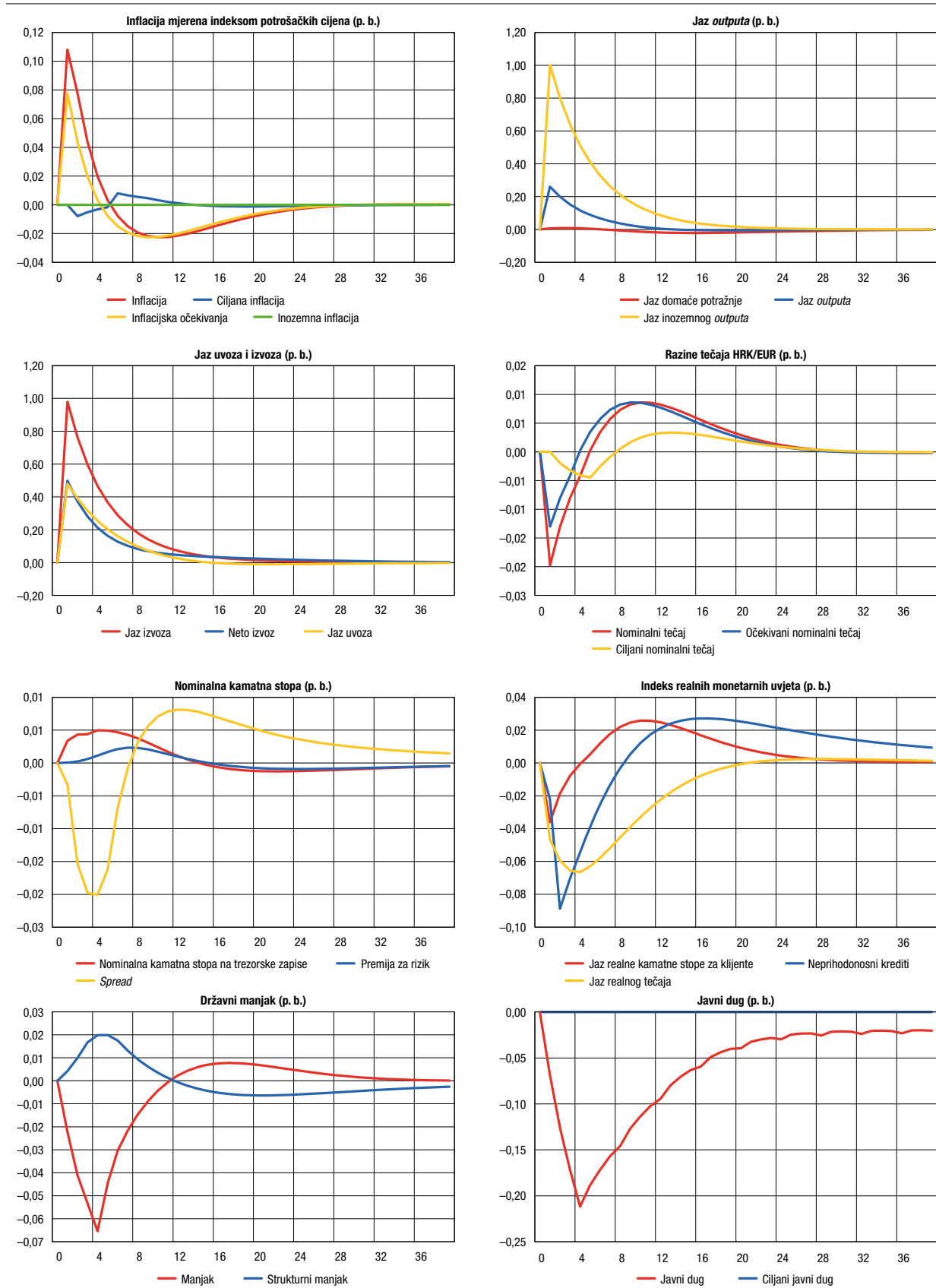
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 9. Šok inozemne inflacije



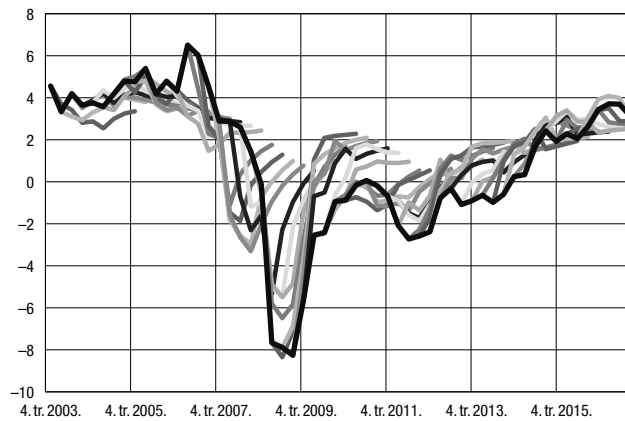
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 10. Šok inozemnog jaza *outputa*



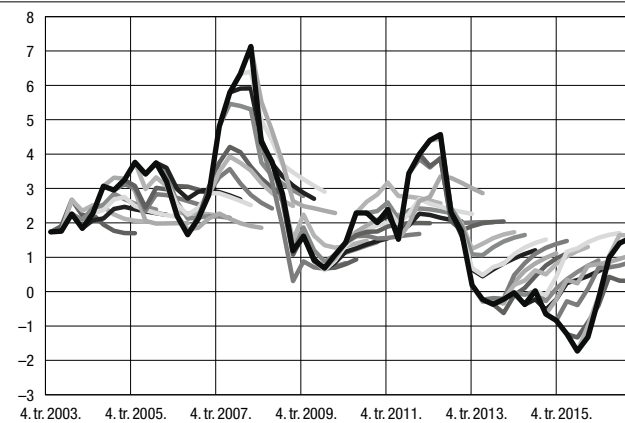
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 11. Rast realnog BDP-a (godišnji)



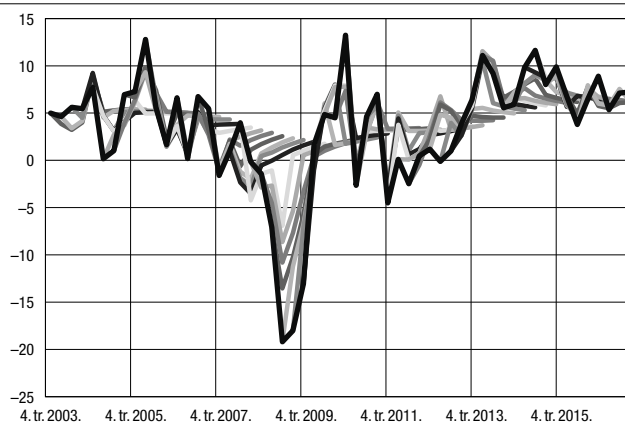
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 12. Inflacija mjerena indeksom potrošačkih cijena (godišnja)



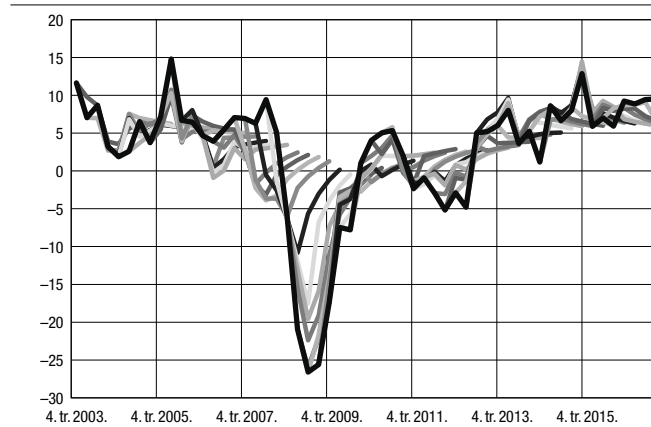
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 13. Rast realnog izvoza (godišnji)



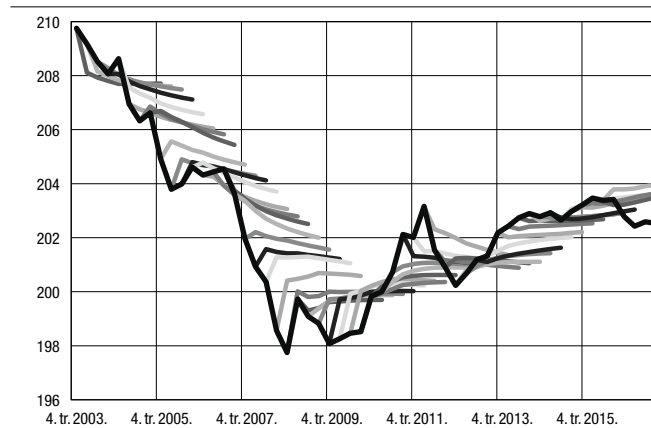
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 14. Rast realnog uvoza (godišnji)



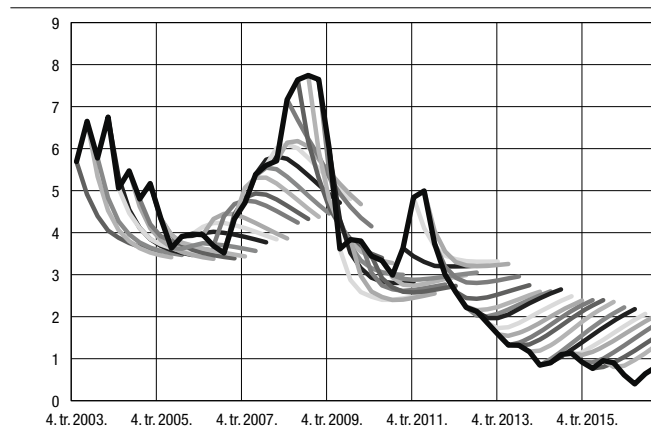
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 15. Realni tečaj



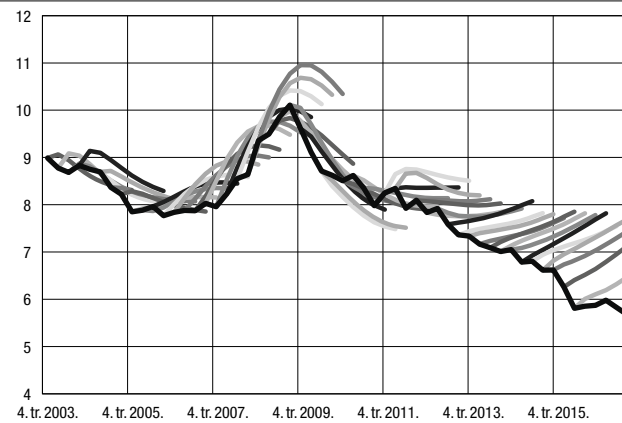
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 16. Nominalna kamatna stopa na trezorske zapise



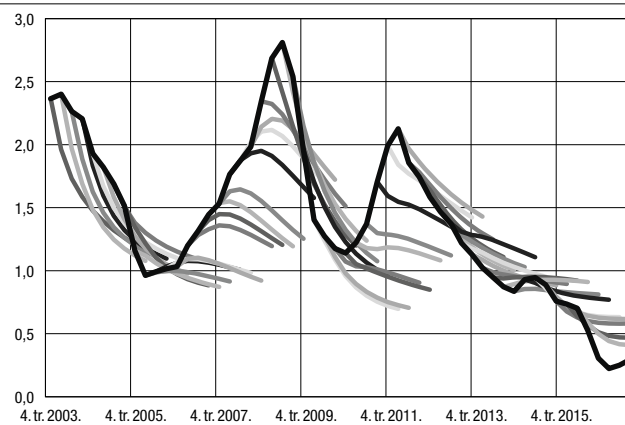
Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 17. Nominalna kamatna stopa za klijente

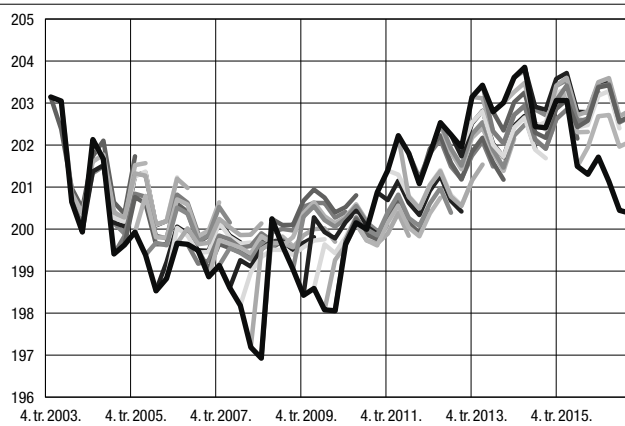


Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 18. Premija za rizik

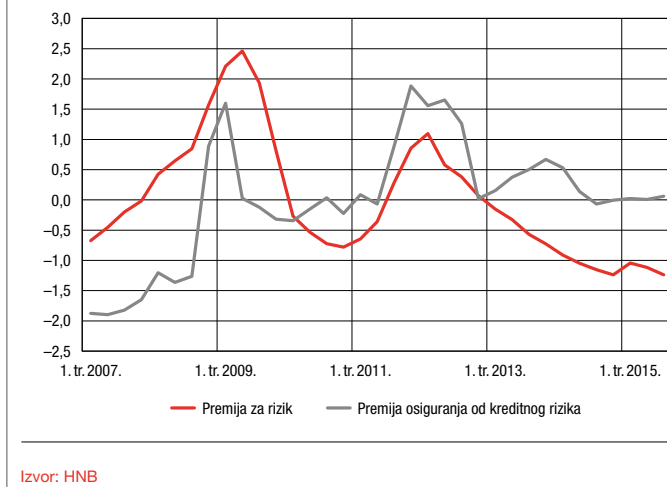


Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 19. Nominalni tečaj hrvatske kune prema euru
($100 \times \log$)

Izvor: Izlazni podaci modela

Slika 20. Premija osiguranja od kreditnog rizika za petogodišnju državnu obveznicu Republike Hrvatske i procjena premije za rizik modela (standardizirane vrijednosti)



Tablica 1. Relativni korijeni srednje kvadratne pogreške za prognoze unutar uzorka

	1. tr.	2. tr.	3. tr.	4. tr.	5. tr.	6. tr.	7. tr.	8. tr.
Nominalni tečaj kune prema euru	0,90	0,70	0,81	0,90	0,81	0,75	0,80	0,80
Godišnji rast BDP-a	0,89	0,74	0,64	0,59	0,59	0,61	0,64	0,67
Tromjesečni rast BDP-a	0,82	0,71	0,63	0,78	0,72	0,68	0,72	0,69
Inflacija mjerena indeksom potrošačkih cijena (godišnja)	0,57	0,52	0,51	0,52	0,58	0,64	0,70	0,72
Inflacija mjerena indeksom potrošačkih cijena (tromjesečna)	0,71	0,79	0,70	0,67	0,73	0,71	0,75	0,76
Rast realnog izvoza (godišnji)	0,51	0,43	0,42	0,41	0,63	0,63	0,64	0,66
Rast realnog uvoza (godišnji)	0,62	0,49	0,41	0,37	0,50	0,55	0,60	0,64
Jaz BDP-a	1,12	0,97	0,86	0,80	0,75	0,70	0,68	0,67
Realni tečaj	1,23	0,94	0,81	0,76	0,73	0,73	0,75	0,76
Jaz realnog tečaja	1,34	1,06	0,93	0,84	0,78	0,75	0,76	0,75
Nominalna kamatna stopa na trezorske zapise	1,01	0,86	0,71	0,66	0,63	0,66	0,66	0,69
Nominalna kamatna stopa za klijente	1,14	1,02	0,91	0,85	0,81	0,79	0,78	0,76
Jaz realne kamatne stope za klijente	1,01	0,92	0,82	0,75	0,70	0,66	0,64	0,63
Premija za rizik	0,96	0,79	0,69	0,68	0,70	0,74	0,76	0,79

Napomena: Prikazane su vrijednosti korijeni srednje kvadratne pogreške za prognozu modela u odnosu na odgovarajuću prognozu sa slučajnim hodom.
Izvor: Izlazni podaci modela

Do sada objavljeni Pregledi

Broj	Datum	Naslov	Autor(i)
P-1	Prosinac 1999.	Bankovni sustav u 1998. godini	–
P-2	Siječanj 2000.	Problemi banaka: uzroci, načini rješavanja i posljedice	Ljubinko Jankov
P-3	Veljača 2000.	Valutne krize: pregled teorije i iskustva 1990-ih	Ante Babić i Ante Žigman
P-4	Listopad 2000.	Analiza inozemnog duga Republike Hrvatske	Ankica Kačan
P-5	Travanj 2001.	Kreditna politika hrvatskih banaka: Rezultati drugoga HNB-ova projekta anketiranja banaka	Evan Kraft s Hrvojem Dolencem, Mladenom Dulibom, Michaelom Faulendom, Tomislavom Galcem, Vedranom Šošićem i Mladenom Mirkom Tepušem
P-6	Travanj 2001.	Što znači ulazak stranih banaka u Hrvatsku?	Tomislav Galac i Evan Kraft
P-7	Kolovoz 2001.	Value at Risk (Rizičnost vrijednosti) – Teorija i primjena na međunarodni portfelj instrumenata s fiksnim prihodom	Dražen Mikulčić
P-8	Rujan 2001.	Promet i ostvareni tečajevi na deviznom tržištu u Hrvatskoj	Tihomir Stučka
P-9	Listopad 2001.	Teorija i stvarnost inozemnih izravnih ulaganja u svijetu i u tranzicijskim zemljama s posebnim osvrtom na Hrvatsku	Ante Babić, Andreja Pufnik i Tihomir Stučka
P-10	Siječanj 2002.	Vremenska konzistentnost i pozitivna teorija monetarne politike – teoretski temelji institucionalnog ustroja središnje banke	Maroje Lang
P-11	Siječanj 2002.	Analiza poslovanja stambenih štedionica u Republici Hrvatskoj	Mladen Mirko Tepuš
P-12	Lipanj 2002.	Deset godina tranzicije Središnje bankarstvo u srednjoeuropskim i istočnoeuropskim državama (uključujući baltičke države)	Warren Coats i Marko Škreb
P-13	Rujan 2002.	Fiskalna konsolidacija, inozemna konkurentnost i monetarna politika: odgovor WIWW-u	Evan Kraft i Tihomir Stučka
P-14	Veljača 2003.	Rezultati trećega HNB-ova anketiranja banaka: Hrvatski bankarski sektor u fazi konsolidacije i tržišnog pozicioniranja od 2000. godine do danas	Tomislav Galac
P-15	Kolovoz 2004.	Kako unaprijediti hrvatski sustav osiguranja štednih uloga?	Michael Faulend i Evan Kraft
P-16	Kolovoz 2004.	Pregled i analiza izravnih ulaganja u Republiku Hrvatsku	Alan Škudar
P-17	Rujan 2004.	Treba li Hrvatskoj razlikovanje premije osiguranja štednih uloga?	Tomislav Galac
P-18	Studeni 2004.	Analiza modela stambenog financiranja u Republici Hrvatskoj	Mladen Mirko Tepuš
P-19	Svibanj 2005.	Kriteriji Europske unije s posebnim naglaskom na ekonomske kriterije konvergencije – Gdje je Hrvatska?	Michael Faulend, Davor Lončarek, Ivana Curavić i Ana Šabić
P-20	Kolovoz 2005.	Rezultati četvrtoga HNB-ova anketiranja banaka	Tomislav Galac i Lana Dukić
P-21	Listopad 2005.	Indeksi koncentracije bankarskog sektora u Hrvatskoj	Igor Ljubaj
P-22	Siječanj 2006.	Kontrola koncentracija u hrvatskome bankarskom sustavu	Tatjana Ružić
P-23	Ožujak 2006.	Analiza poslovanja stambenih štedionica: Rezultati drugoga HNB-ova projekta anketiranja stambenih štedionica	Mladen Mirko Tepuš
P-24	Kolovoz 2008.	Rezultati petoga HNB-ova anketiranja banaka	Lana Ivičić, Mirna Dumičić, Ante Burić, Ivan Huljak
P-25	Svibanj 2014.	Okvir za praćenje makroekonomskih neravnoteža u Europskoj uniji – značenje za Hrvatsku	Mislav Brkić i Ana Šabić
P-26	Kolovoz 2015.	Kratak uvod u svijet makroprudencijalne politike	Mirna Dumičić
P-27	Listopad 2015.	Obilježja tržišta rada i određivanja plaća u Hrvatskoj: rezultati Ankete poduzeća	Andreja Pufnik i Marina Kunovac
P-28	Studeni 2016.	Skrivaju li se banke u sjeni i u Hrvatskoj	Mirna Dumičić i Tomislav Ridzak
P-29	Prosinac 2016.	Bilješka o kunskom kreditiranju	Igor Ljubaj i Suzana Petrović
P-30	Lipanj 2017.	Cjenovna konkurentnost prerađivačkog sektora – sektorski pristup po razinama tehnološke opremljenosti	Enes Đozović
P-31	Lipanj 2017.	Transparentnost i monetarna politika HNB-a	Katja Gattin Turkalj i Igor Ljubaj
P-32	Rujan 2017.	Izloženost privatnoga nefinancijskog sektora kamatnom riziku: analizarezultata Ankete o promjenjivosti kamatnih stopa	Mate Rosan

Broj	Datum	Naslov	Autor(i)
P-33	Listopad 2017.	Uvođenje eura u Hrvatskoj: mogući učinci na međunarodnu razmjenu i ulaganja	Maja Bukovšak, Andrijana Ćudina, Nina Pavić
P-34	Listopad 2017.	Učinci uvođenja eura na kretanje potrošačkih cijena i percepcije inflacije: pregled dosadašnjih iskustava i ocjena mogućih učinaka u Hrvatskoj	Andreja Pufnik
P-35	Listopad 2017.	Može li uvođenje eura u Hrvatskoj smanjiti trošak zaduživanja?	Davor Kunovac i Nina Pavić
P-36	Listopad 2017.	Je li euro optimalna valuta za Hrvatsku?	Mislav Brkić i Ana Šabić
P-37	Listopad 2017.	Perzistentnost euroizacije u Hrvatskoj	Mirna Dumičić, Igor Ljubaj i Ana Martinis
P-38	Studenj 2017.	Procjena potencijalnog rasta i jaza BDP-a u Hrvatskoj	Goran Jovičić
P-39	Siječanj 2018.	Mikroekonomski aspekti kretanja produktivnosti tijekom velike recesije u Hrvatskoj: rezultati istraživanja modula za produktivnost Istraživačke mreže za konkurentnost (CompNet)	Miljana Valdec i Jurica Zrnc
P-40	Ožujak 2018.	Sezonska prilagodba vremenskih serija i utjecaj kalendara na gospodarsku aktivnost	Ante Čobanov
P-41	Prosinac 2018.	Cijene stambenih nekretnina u Hrvatskoj	Davor Kunovac i Karlo Kotarac
P-42	Siječanj 2019.	Karakteristike hrvatskih izvoznika iz prerađivačkog sektora i oporavak izvoza tijekom velike recesije – rezultati istraživanja modula za trgovinu Istraživačke mreže za konkurentnost (CompNet)	Miljana Valdec i Jurica Zrnc

Upute autorima

Hrvatska narodna banka objavljuje u svojim povremenim publikacijama Istraživanja, Pregledi i Tehničke bilješke znanstvene i stručne radove zaposlenika Banke i vanjskih suradnika.

Prispjeli radovi podliježu postupku recenzije i klasifikacije koji provodi Komisija za klasifikaciju i vrednovanje radova. Autori se u roku od najviše dva mjeseca od primitka njihova rada obavještavaju o odluci o prihvatanju ili odbijanju članka za objavljivanje.

Radovi se primaju i objavljuju na hrvatskom i/ili na engleskom jeziku.

Radovi predloženi za objavljivanje moraju ispunjavati sljedeće uvjete.

Tekstovi moraju biti dostavljeni elektroničkom poštom ili optičkim medijima (CD, DVD), a mediju treba priložiti i ispis na papiru. Zapis treba biti u formatu Microsoft Word.

Na prvoj stranici rada obvezno je navesti naslov rada, ime i prezime autora, akademske titule, naziv ustanove u kojoj je autor zaposlen, suradnike te potpunu adresu na koju će se autoru slati primjerci za korekturu.

Dodatne informacije, primjerice zahvale i priznanja, poželjno je uključiti u tekst na kraju uvodnog dijela.

Na drugoj stranici svaki rad mora sadržavati sažetak i ključne riječi. Sažetak mora biti jasan, deskriptivan, pisan u trećem licu i ne dulji od 250 riječi (najviše 1500 znakova). Ispod sažetka treba navesti do 5 ključnih pojmova.

Tekst treba biti otipkan s proredom, na stranici formata A4. Tekst se ne smije oblikovati, dopušteno je samo podebljavanje (bold) i kurziviranje (italic) dijelova teksta. Naslove je potrebno numerirati i odvojiti dvostrukim proredom od teksta, ali bez formatiranja.

Tablice, slike i grafikoni koji su sastavni dio rada, moraju biti pregledni, te moraju sadržavati broj, naslov, mjerne jedinice,

legendu, izvor podataka te bilješke. Bilješke koje se odnose na tablice, slike ili grafikone treba obilježiti malim slovima (a, b, c...) i ispisati ih odmah ispod. Ako se posebno dostavljaju (tablice, slike i grafikoni), potrebno je označiti mjesta u tekstu gdje dolaze. Numeracija mora biti u skladu s njihovim slijedom u tekstu te se na njih treba referirati prema numeraciji. Ako su već umetnuti u tekst iz nekih drugih programa, onda je potrebno dostaviti i te datoteke u formatu Excel (grafikoni moraju imati pripadajuće serije podataka).

Ilustracije trebaju biti u standardnom formatu EPS ili TIFF s opisima u Helvetic (Arial, Swiss) veličine 8 točaka. Skenirane ilustracije trebaju biti rezolucije 300 dpi za sivu skalu ili ilustraciju u punoj boji i 600 dpi za lineart (nacrti, dijagrami, sheme).

Formule moraju biti napisane čitljivo. Indeksi i eksponenti moraju biti jasni. Značenja simbola moraju se objasniti odmah nakon jednadžbe u kojoj se prvi put upotrebljavaju. Jednadžbe na koje se autor poziva u tekstu potrebno je obilježiti serijskim brojevima u zagradi uz desnu marginu.

Bilješke na dnu stranice treba označiti arapskim brojkama podignutima iznad teksta. Trebaju biti što kraće i pisane slovima manjima od slova kojima je pisan tekst.

Popis literature dolazi na kraju rada, a u njega ulaze djela navedena u tekstu. Literatura treba biti navedena abecednim redom prezimena autora, a podaci o djelu moraju sadržavati i podatke o izdavaču, mjesto i godinu izdavanja.

Uredništvo zadržava pravo da autoru vrati na ponovni pregled prihvaćeni rad i ilustracije koje ne zadovoljavaju navedene upute.

Pozivamo zainteresirane autore koji žele objaviti svoje radove da ih pošalju na adresu Direkcije za izdavačku djelatnost, prema navedenim uputama.

Hrvatska narodna banka izdaje sljedeće publikacije:

Godišnje izvješće Hrvatske narodne banke

Redovita godišnja publikacija koja sadržava godišnji pregled novčanih i općih ekonomskih kretanja te pregled statistike.

Polugodišnje izvješće Hrvatske narodne banke

Redovita polugodišnja publikacija koja sadržava polugodišnji pregled novčanih i općih ekonomskih kretanja te pregled statistike.

Tromjesečno izvješće Hrvatske narodne banke

Redovita tromjesečna publikacija koja sadržava tromjesečni pregled novčanih i općih ekonomskih kretanja.

Bilten o bankama

Redovita publikacija koja sadržava pregled i podatke o bankama.

Bilten Hrvatske narodne banke

Redovita mjesečna publikacija koja sadržava mjesečni pregled novčanih i općih ekonomskih kretanja te pregled monetarne statistike.

Istraživanja Hrvatske narodne banke

Povremena publikacija u kojoj se objavljuju kraći znanstveni radovi zaposlenika Banke i vanjskih suradnika.

Pregledi Hrvatske narodne banke

Povremena publikacija u kojoj se objavljuju stručni radovi zaposlenika Banke i vanjskih suradnika.

Tehničke bilješke

Povremena publikacija u kojoj se objavljuju informativni radovi zaposlenika Banke i vanjskih suradnika.

Hrvatska narodna banka izdaje i druge publikacije: numizmatička izdanja, brošure, publikacije na drugim medijima (CD-ROM, DVD), knjige, monografije i radove od posebnog interesa za Banku, zbornike radova s konferencija kojih je organizator ili suorganizator Banka, edukativne materijale i druga slična izdanja.

ISSN 1334-0085 (online)