

I – 25  
veljača 2010.

*Nikola Bokan • Lovorka Grgurić  
• Ivo Krznar • Maroje Lang*

# Utjecaj financijske krize i reakcija monetarne politike u Hrvatskoj



HRVATSKA NARODNA BANKA

ISTRAŽIVANJA



# Utjecaj financijske krize i reakcija monetarne politike u Hrvatskoj

Nikola Bokan  
nikola.bokan@hnb.hr

Lovorka Grgurić  
lovorka.grguric@hnb.hr

Ivo Krznar  
ivo.krznar@hnb.hr

Maroje Lang  
maroje.lang@hnb.hr

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

Veljača 2010.



HRVATSKA NARODNA BANKA

*Izdaje:*

Hrvatska narodna banka  
Direkcija za izdavačku djelatnost  
Trg hrvatskih velikana 3, 10002 Zagreb  
Telefon centrale: 4564-555  
Telefon: 4565-006  
Telefaks: 4564-687

*Web-adresa:*

<http://www.hnb.hr>

*Glavni urednik:*

dr. sc. Evan Kraft

*Uredništvo:*

mr. sc. Ljubinko Jankov  
Gordi Sušić  
mr. sc. Maroje Lang  
dr. sc. Boris Vujčić

*Urednica:*

mr. sc. Romana Sinković

*Grafički urednik:*

Božidar Bengez

*Prevoditeljica:*

Lidija Jurilj

*Lektorica:*

Sanda Uzun-Ikić

*Tisak:*

Kratis d.o.o., Zagreb

Molimo korisnike ove publikacije da prilikom korištenja podataka obvezno navedu izvor.

Tiskano u 400 primjeraka

ISSN 1332–1900

# Utjecaj financijske krize i reakcija monetarne politike u Hrvatskoj<sup>1</sup>

Nikola Bokan, Lovorka Grgurić, Ivo Krznar, Maroje Lang

## Sažetak

Simulacije utjecaja financijske krize na hrvatsko gospodarstvo napravljene su pomoću novorazvijenoga dinamičkoga stohastičkog modela opće ravnoteže (DSGE modela) za Hrvatsku. Dva različita šoka upotrijebljena su kao zamjenske varijable utjecaja krize: povećanje stranih kamatnih stopa (trošak inozemnog zaduživanja) i smanjenje potražnje za hrvatskim izvoznim proizvodima i uslugama. Potom se analizira reakcija monetarne politike na krizu u obliku smanjenja obvezne pričuve. Rezultati se uvelike podudaraju sa stvarnim podacima i potvrđuju početni utjecaj krize. Drugim riječima, financijska je kriza bitno usporila gospodarsku aktivnost, međunarodnu razmjenu i rast financijskih agregata. Gospodarska aktivnost pada unatoč značajnoj reakciji monetarne politike. U režimu monetarne politike koji se zasniva na stabilnom tečaju središnja je banka ograničena u svojim nastojanjima da prilagodbama regulatornog okvira suzbije utjecaj inozemnih šokova i znatno stimulira gospodarsku aktivnost. Smanjivši regulatorno opterećenje i povećavši time likvidnost banaka HNB je uspio samo djelomično neutralizirati negativan utjecaj vanjskih šokova. Ipak, ovaj se ograničeni uspjeh mora ocijeniti u kontekstu visokoeuroiziranoga maloga otvorenog gospodarstva, u kojemu je primarni cilj monetarne vlasti održavati tečaj stabilnim.

**JEL klasifikacija:** C61, D50, E58

**Ključne riječi:** malo otvoreno gospodarstvo, financijska kriza, euroizacija

---

<sup>1</sup> U ovom su radu iznesena osobna mišljenja autora, koja ne odražavaju nužno službena stajališta Hrvatske narodne banke. Autori zahvaljuju Davidu Vavri, Jaromiru Benesu i Janu Vlčeku na pomoći u razvijanju modela te Ani Mariji Čeh i Vjerani Spajić na pomoći u uređivanju rada.



## Sadržaj

1. Uvod . . . . .	1
2. Novija gospodarska kretanja i financijska kriza. . . . .	2
3. Pojednostavljeni okvir i reakcija monetarne politike u Hrvatskoj. . . . .	4
4. Model ekonomije . . . . .	7
4.1. Okružje . . . . .	7
4.2. Kućanstva . . . . .	9
4.3. Sindikat. . . . .	13
4.4. Domaći proizvođači. . . . .	15
4.5. Trgovci na malo . . . . .	18
4.6. Uvoznici . . . . .	19
4.7. Financijski posrednici . . . . .	20
4.8. Banke . . . . .	22
4.9. Monetarna vlast. . . . .	25
4.10. Ostatak svijeta . . . . .	26
5. Ravnoteža . . . . .	27
6. Kalibracija i rješenje . . . . .	29
Parametri preferencija. . . . .	29
Tehnološki parametri . . . . .	31
Parametri financijskog sektora . . . . .	32
Parametri sektora inozemstva. . . . .	33
7. Rezultati. . . . .	33
7.1. Simulacija krize . . . . .	33
7.1.1. Prijenos šoka porasta stranih kamatnih stopa . . . . .	34
7.1.2. Prijenos šoka smanjenja strane potražnje za hrvatskim izvozom . . . . .	34
7.1.3. Simulacija reakcije monetarne politike . . . . .	35
7.1.4. Što se doista dogodilo . . . . .	36
7.1.5. Najgori mogući scenariji . . . . .	37
8. Zaključak . . . . .	37
Literatura . . . . .	38
Dodatak . . . . .	40





## 1. Uvod

Sadašnja gospodarska i financijska kriza postavila je novi veliki izazov pred monetarnu politiku u cijelom svijetu. Radi razumijevanja mogućeg utjecaja krize i odabira odgovarajuće reakcije politike važno je razumjeti mehanizme kojima se kriza širi unutar gospodarstva. U slučaju maloga otvorenog gospodarstva utjecaj krize dolazi iz inozemstva u obliku manjih i skupljih priljeva kapitala te slabije potražnje za izvoznim proizvodima i uslugama. Postavlja se pitanje kako analizirati taj učinak. Općeprihvaćeno je stajalište da standardne ekonometrijske metode nisu primjerene za procjenu mogućih utjecaja ove krize zbog velikih i dosad nezabilježenih šokova. Da bismo analizirali utjecaj krize na hrvatsko gospodarstvo i reakciju monetarne politike, razvili smo dinamički stohastički model opće ravnoteže (engl. *dynamic stochastic general equilibrium model*, DSGE model). Model je najprije zamišljen kao alat za analizu politike koji bi se upotrebljavao za razumijevanje različitih scenarija. Zbog toga uključuje mnoge sektore i brojne šokove kako bi što je više moguće obuhvatio ono što se događa u stvarnom svijetu. Model nije simuliran i vrednovan prema standardnim normama iz “akademske” literature o DSGE modelu. Umjesto toga rezultati su našeg modela reakcijske funkcije makroekonomskih varijabli kojima se bavimo. Te su reakcije upotrijebljene kao praktični vodič za razumijevanje mogućih gospodarskih kretanja u Hrvatskoj.

Model se razlikuje od standardnog modela ciljane inflacije zbog različitog režima monetarne politike. Nominalni tečaj je prirodno sidro zbog visokog stupnja euroizacije hrvatskoga gospodarstva, a posebice financijskog sektora. Održavanje stabilnog tečaja bilo je vrlo uspješno; inflacija je u posljednjih petnaest godina bila niska te je pridonijela stabilnosti financijskoga sustava. Zbog toga se standardni monetarni instrumenti, npr. devizne intervencije i upravljanje domaćom likvidnošću, upotrebljavaju ponajprije za održavanje stabilnosti tečaja. Hrvatska se narodna banka (HNB) uvelike oslanja i na administrativne mjere, osobito na različite regulatorne zahtjeve (slične obveznim pričuvama) kojima preko bankovnog sustava utječe na domaće gospodarstvo.

Dva različita šoka upotrijebljena su kao zamjenske varijable utjecaja krize. Preciznije rečeno, pretpostavljeno je da su egzogeni porast stranih kamatnih stopa (trošak zaduživanja u inozemstvu) i smanjenje izvozne potražnje pokretači preko kojih će svjetska financijska kriza utjecati na hrvatsko gospodarstvo. Potom je u model uvedena reakcija monetarne politike u obliku smanjenja obvezne pričuve. Veličina šokova kalibrirana je na stvarnim podacima, a model je upotrijebljen i za simulaciju utjecaja i za analizu mehanizma prijenosa tih šokova unutar modelskog gospodarstva.

Rezultati umnogome odgovaraju stvarnim i očekivanim makroekonomskim kretanjima. Naime, financijska kriza bitno je usporila gospodarsku aktivnost, međunarodnu razmjenu i rast financijskih agregata. Ublažavanje monetarne politike u analiziranom scenariju nije bilo dovoljno za suzbijanje negativnoga realnog učinka financijske krize. Međutim, ublažavanjem regulatornih zahtjeva HNB može kreirati dovoljno devizne likvidnosti da neutralizira neke probleme koji bi mogli nastati u financijskom sektoru.

Rad je uobličen na sljedeći način: u drugom se dijelu opisuju okvir monetarne politike i novija gospodarska kretanja u Hrvatskoj. Nakon toga slijedi detaljan opis modela, njegova kalibracija i glavni rezultati. U posljednjem su dijelu izneseni zaključci.

## 2. Novija gospodarska kretanja i financijska kriza

Sadašnja se financijska kriza razvijala sporo. Postupno je jačala od ljeta 2007., kad su problemi s drugorazrednim hipotekarnim kreditima izašli na vidjelo. Ipak, tek je trebalo otkriti koliko su ti proizvodi prisutni u cijelome financijskom sustavu. U proljeće 2008. američke su vlasti već započele proces dokapitalizacije nekoliko najvećih financijskih institucija, a financijska je kriza dosegla vrhunac krajem rujna 2008., kada je propast *Lehman Brothers*a potresla cijeli financijski svijet.

Prvi utjecaj financijske krize na zemlje s tržištima u nastajanju<sup>2</sup> raširio se financijskim tržištima zajedno s povećanjem nesklonosti prema riziku. Tržišta dionica po cijelom svijetu obilježio je pad, a priljevi kapitala zemljama s tržištima u nastajanju su smanjeni. To je povećalo troškove inozemnog zaduživanja za mnoga tržišta u nastajanju unatoč tome što je ublažavanje monetarne politike koje su proveli Fed i ESB dovelo do smanjenja kamata u zemljama s razvijenim tržištima. Povećanje troškova zaduživanja najsnažnije je bilo nakon rujna 2008. (Slika 1a).<sup>3</sup>

Suočena s rastućim troškovima zaduživanja, gospodarska aktivnost u Hrvatskoj počela se usporavati sredinom 2008.<sup>4</sup> Gospodarske su aktivnosti dodatno usporene do kraja godine, a početkom 2009. započelo je razdoblje velike recesije. Ostvarena je dvoznamenkasta stopa smanjenja industrijske proizvodnje i maloprodaje na godišnjoj razini (Slika 1b).<sup>5</sup> Isto tako, rast BDP-a i osobne potrošnje usporen je u drugoj polovini 2008., a preliminarni podaci upućuju na ozbiljnu recesiju u prvoj polovini 2009. godine (Slika 1c).

Sa širenjem financijske krize na realni sektor u razvijenim zemljama došlo je do smanjenja finalne potražnje. Stoga se od sredine 2008. počela smanjivati i potražnja za hrvatskim izvozom. To je dodatno utjecalo na već oslabljenu potražnju za gotovim i intermedijarnim proizvodima te se i robni uvoz smanjio. Zbog oslabljene domaće potrošnje uvoz je smanjen više nego izvoz, što je neznatno poboljšalo kronični manjak u robnoj razmjeni (Slika 1d).

U financijskom je sektoru, zahvaljujući mjerama HNB-a, zadržan nominalni godišnji rast domaćih kredita na oko 12% u posljednjih nekoliko godina. Ipak,

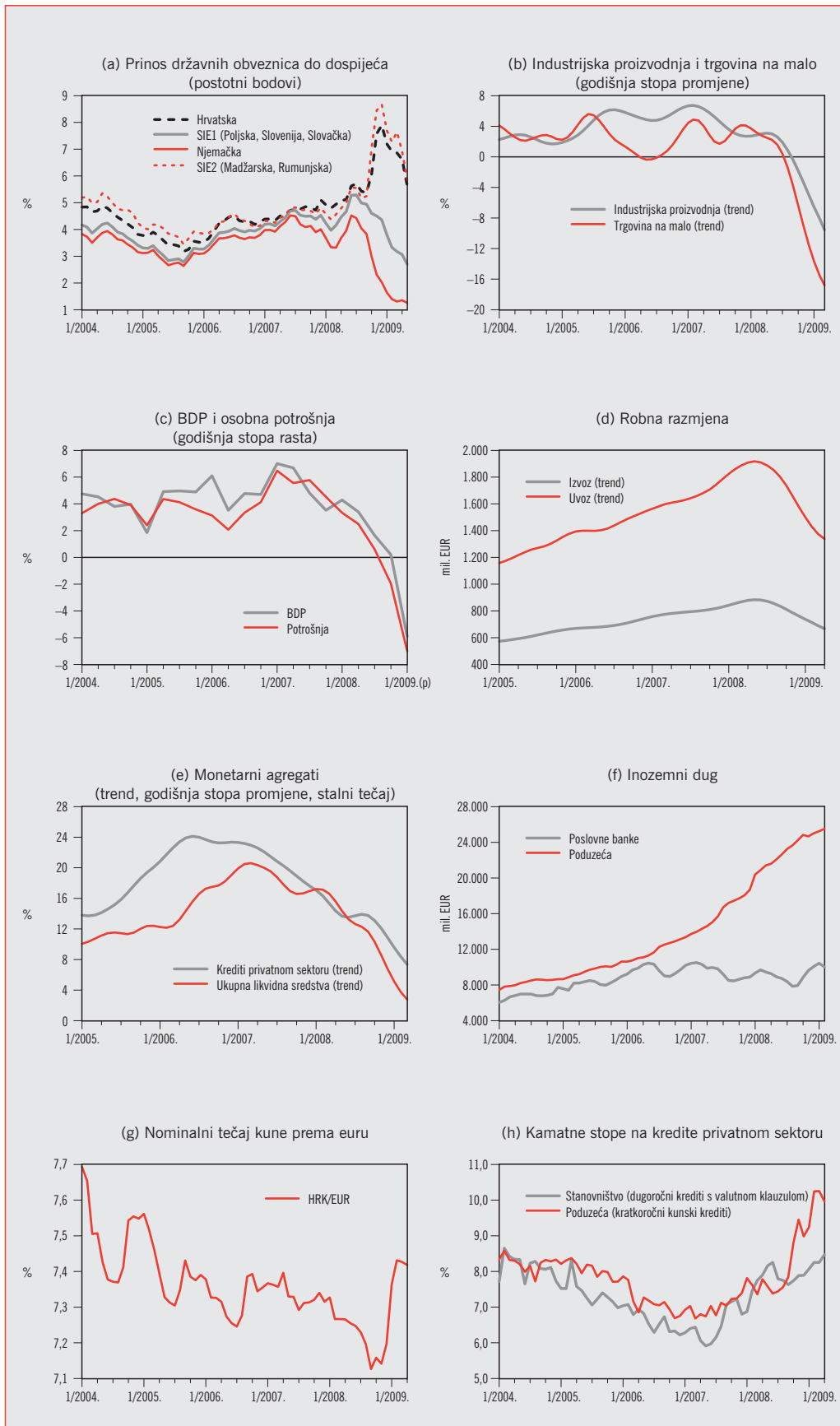
2 Cijene robe znatno su se smanjile, što je uvelike utjecalo na izvoznike robe. Ipak, ovaj šok nije osobito važan za Hrvatsku. Usto, usporavanje rasta cijena robe (posebice nafte) bilo je dobrodošlo jer je pozitivno djelovalo na gospodarstvo.

3 Povećanje premija osiguranja od kreditnog rizika (CDS instrumenti) možda preuveličava stvarno povećanje troškova inozemnog zaduživanja za tržišta u nastajanju s obzirom na to da su se neki od najvažnijih aktera na tržištima CDS-a suočili s velikim problemima, zbog čega se likvidnost tih instrumenata smanjila. Isto tako, nijedna od tih zemalja nije izdala obveznice 2008. te je teško procijeniti stvarno povećanje cijene inozemnog zaduživanja.

4 Cijene nafte dosegnule su vrhunac u ljeto 2008., što je također negativno utjecalo na aktivnosti u realnom sektoru.

5 Hrvatska je također bila ozbiljno pogođena sporom oko prirodnog plina između Ukrajine i Rusije jer su brojne tvornice i trgovci na malo morali smanjiti svoju aktivnost tijekom privremene nestašice plina.

Slika 1. Novija gospodarska kretanja



od sredine 2008. odobravanje kredita stanovništvu gotovo je zaustavljeno, a rast ukupnih kredita privatnom sektoru dodatno usporen (Slika 1e). Zbog toga je usporen i rast monetarnih agregata, posebice u posljednjem tromjesečju 2008., kad su glasine o problemima “banaka majki” (strane banke koje su vlasnici hrvatskih banaka kćeri) bile razlogom povlačenja depozita iz hrvatskih banaka. Banke su, umjesto privatnom sektoru, odobravale velike kredite državi. Zanimljivo je primijetiti da su se, unatoč rastu kamatnih stopa, i banke i poduzeća nastavili zaduživati u inozemstvu, premda sporijim tempom (Slika 1f). Banke su se zaduživale kod svojih vlasnika (banaka majki), posebice tijekom povlačenja depozita u posljednjem tromjesečju 2008. HNB je ukinuo instrument granične obvezne pričuve (GOP), koji je bio veliko porezno opterećenje na inozemno zaduživanje banaka posljednjih nekoliko godina, te je tako potaknuo poslovne banke na zaduživanje u inozemstvu radi pribavljanja potrebne devizne likvidnosti.

Domaće su kamatne stope neznatno porasle. Kamatne stope na kratkoročne kredite (poduzećima) najjače su reagirale, dok je odgovor kamatnih stopa na ostale kredite bio slabiji rast. Razlozi za relativno slabo povećanje kamatnih stopa su reakcija HNB-a kojom je smanjen regulatorni trošak te pritisci javnosti koji su spriječili banke da cjelokupni teret rasta kamatnih stopa prebace na dužnike. Visoka razina kamatnih stopa i dobiti banaka u razdoblju koje je prethodilo krizi osigurala je bankama dodatnu zaštitu koja im je omogućila da podnesu dio troškova financiranja. Ipak, postoje naznake da su se banke usmjerile na racioniranje kredita kako bi poboljšale svoj kreditni portfelj.

### 3. Pojednostavljeni okvir i reakcija monetarne politike u Hrvatskoj

Monetarna politika u Hrvatskoj zasniva se na tečaju kune prema euru kao nominalnom sidru. Taj monetarni režim odabran je zbog visoke razine euroizacije koja obilježava hrvatsko gospodarstvo, a posebice financijski sektor s obzirom na to da je veći dio imovine i obveza banaka u stranoj valuti ili indeksiran uz stranu valutu (ponajprije euro). Takva je politika bila vrlo uspješna u održavanju niske razine inflacije još od 1993. i pomogla je očuvanju stabilnosti bankarskog sektora. Tečaj nije fiksiran i dopuštene su manje fluktuacije kako bi se otežale moguće tečajne špekulacije. Radi održavanja stabilnosti tečaja HNB se koristi standardnim instrumentima monetarne politike kao što su operacije na novčanom tržištu i devizne intervencije.

Ipak, zbog svoje usredotočenosti na stabilnost tečaja, središnja banka izgubila je manevarski prostor za vođenje aktivne monetarne politike. Isto tako, mogućnost središnje banke da djeluje kao zajmodavac posljednjeg utočišta uvelike je smanjena i ograničena na iznos njezinih deviznih pričuva jer je glavnina obveza poslovnih banaka u stranoj valuti.<sup>6</sup> U tim okolnostima HNB se snažno oslanja na admini-

<sup>6</sup> Temu zajmodavca posljednjeg utočišta u slučaju krize analizirali su Čeh i Krznar (2008.).

strativne mjere kao što su različiti regulatorni zahtjevi kako bi ponajprije osigurao stabilnost bankarskog sektora i preko banaka utjecao na domaće gospodarstvo.

Regulatorni okvir HNB-a vrlo je složen, a u njegovoj su osnovi četiri različita instrumenta koji nalikuju na obveznu pričuvu.<sup>7</sup> Prvi instrument je *prava* obvezna pričuva, koja se obračunava na gotovo sve obveze bez obzira na njihovo dospijeće.<sup>8</sup> Osim vrlo široke osnovice za obračun obvezne pričuve, i stopa po kojoj se ona izdvaja vrlo je visoka i sada iznosi 14%. Nadalje, dio obvezne pričuve održava se u domaćoj, a dio u stranoj valuti na računima kod HNB-a i u obliku likvidnih deviznih izvora sredstava. Stopa, obuhvat i postupak održavanja mnogo su puta mijenjani, ponajviše zbog promjene karaktera monetarne politike, ali i kreiranja, odnosno povlačenja kunske i devizne likvidnosti.

Druga vrsta regulatornog zahtjeva jest instrument minimalno potrebnih deviznih potraživanja koji obvezuje banke da određeni postotak deviznih obveza održavaju u likvidnim deviznim potraživanjima. Ovaj zahtjev proizlazi iz činjenice da hrvatsko stanovništvo radije štedi u stranoj valuti. Kako središnja banka ne može kreirati devize, poslovne banke moraju održavati velik dio svojih deviznih obveza u obliku likvidnih deviznih sredstava da bi ih po potrebi mogle upotrijebiti. Ovaj je instrument također doživio brojne promjene stope i obuhvata.<sup>9</sup> Stopa je vrlo visoka, a tijekom 2008. godine smanjena je s 32% na 20% te je bila glavni kanal za osiguranje devizne likvidnosti, jer su se priljevi kapitala smanjili tijekom krize.

Treća vrsta regulatornog zahtjeva bila je granična obvezna pričuva, koja se odnosila na zaduživanje poslovnih banaka u inozemstvu u razdoblju od 2005. godine.<sup>10</sup> Instrument je uveden kako bi se otežalo veliko inozemno zaduživanje poslovnih banaka kojim se financira domaća kreditna ekspanzija, što je praksa koja je prevladavala sredinom prvog desetljeća 21. stoljeća. Stopa je postupno povećavana s 25% na 55% novoga inozemnog duga poslovnih banaka. Tom je mjerom uspješno zaustavljen rast inozemnog duga poslovnih banaka, a potaknuti su znatna dokapitalizacija banaka (strane banke majke povećale su kapital domaćih banaka da bi izbjegle izdvajanje granične pričuve, zbog čega je iznimno narasla kapitaliziranost hrvatskih banaka) te izravno inozemno zaduživanje poduzeća. Instrument granične obvezne pričuve ukinut je u listopadu 2008. kako bi se za vrijeme krize uklonila snažna prepreka priljevima kapitala u bankarski sektor.

Posljednji regulatorni zahtjev svojevrsna je kazna brzorastućim bankama u obliku obveznih blagajničkih zapisa. Poslovne banke koje ostvaruju rast plasmana privatnom sektoru veći od dopuštenog obvezne su kupiti blagajničke zapise HNB-a koji donose mali prinos, i to u iznosu od 75% osnovice rasta plasmana koji premašuje dopuštenu stopu rasta. Ova mjera uvedena je 2003., ukinuta 2004. te

7 Raspravu o obveznoj pričuvi vidjeti u Langu (2007.).

8 Sve obveze osim kapitala i obveza prema državi i središnjoj banci.

9 U početku se obveza odnosila samo na kratkoročne devizne obveze (s rokom dospijeća do godine dana), a od 2001. osnovica je proširena i uključuje sve devizne obveze. Od 2006. uključene su i obveze s valutnom klauzulom jer su banke poticale ovaj oblik štednje zbog manjih regulatornih troškova.

10 Postojala je i posebna obvezna pričuva koja je bila slična graničnoj obveznoj pričuvi. Uvedena je jer su neke banke pokušale zaobići izdvajanje granične obvezne pričuve tako što su na domaćem tržištu izdavale vrijednosne papire namijenjene prodaji strancima.

ponovo uvedena 2006. godine. U oba je slučaja njome uspješno usporen rast domaćih kredita u Hrvatskoj, dok su u drugim zemljama u regiji plasmani brže rasli.

Također, HNB obvezuje poslovne banke na održavanje visoke stope adekvatnosti kapitala. Usto, krediti odobreni u devizama (ili s valutnom klauzulom) klijentima koji nemaju odgovarajući prihod ili imovinu u stranoj valuti smatraju se posebno rizičnima. Zbog svega navedenog hrvatske su banke ušle u financijsku krizu s boljom kapitalnom zaštitom i zdravijim kreditnim portfeljem od banaka u regiji, što se pokazalo iznimno korisnim u sadašnjim okolnostima.

Vrlo je teško modelirati ovako složen sustav regulatornih zahtjeva jer svaki od tih zahtjeva može utjecati na ponašanje poslovnih banaka i drugih gospodarskih aktera na različit način. Kako bismo pojednostavnili svoju analizu a da ne ugrozimo njezinu općenitost, definirali smo “ukupan regulatorni trošak” kao postotni udio likvidnih sredstava (definiranih kao sredstva banaka koja se drže kod HNB-a i devizna sredstva) u ukupnim obvezama (bez kapitala i kredita primljenih od države i središnje banke). Regulatorni trošak vrlo je visok i iznosi oko trećine ukupnih obveza banaka (Slika 2.).

**Slika 2.** Regulatorni trošak



Reakcija monetarne politike na financijsku krizu bila je obuzdana ograničenom sposobnošću HNB-a da djeluje protuciklički i da istodobno štiti stabilnost tečaja. U takvim okolnostima HNB je na početku krize snažno reagirao kako bi spriječio deprecijaciju tečaja, u nadi da će time umanjiti opasnost od ostvarenja deprecijacijskih očekivanja (Slika 1h). To je osobito vidljivo bilo kad su se poslije pada *Lehman Brothers*a počele širiti glasine o sličnim problemima nekih talijanskih banaka koje su vlasnici hrvatskih banaka. Zbog (privremeno) poljuljanog povjerenja u hrvatske banke došlo je do znatnoga odljeva depozita stanovništva u listopadu 2008.<sup>11</sup> Radi očuvanja tečaja HNB je osigurao devizna sredstva putem deviznih

<sup>11</sup> Hrvatsku naftnu kompaniju (Ina) kupila je strana kompanija (MOL) u listopadu 2008. Prodaja je bila dobrodošla jer je njome u vrlo osjetljivom trenutku osiguran dodatni kapitalni priljev. HNB je čak *povećao* regulatorni trošak jer se bojao da bi taj priljev mogao stvoriti određene aprecijacijske pritiske na gospodarstvo.

intervencija i održao visoke kamatne stope na domaćem tržištu novca tako što je ograničio ponudu kunske likvidnosti. Osim tih mjera koje su bile restriktivne jer su dovele do porasta domaćih kamatnih stopa, HNB je uveo i niz mjera da bi smanjio regulatorni trošak (Tablica 1.). Time su osigurani i (devizna) likvidnost potrebna za neutraliziranje odljeva depozita iz bankarskog sektora i dodatna sredstva za domaće kredite. To je posebice pomoglo državi kojoj je (privremeno) bio otežan pristup financijskim tržištima. Usto, mjere uvedene prethodnih godina radi suzbijanja brzog rasta kredita bile su uspješne i pridonijele su zdravlju hrvatskoga bankovnog sustava. To je dodatno potaknulo strane banke majke da nastave ulagati i vjerovati u svoja ulaganja u Hrvatskoj. Naposljetku, stabilan je tečaj osigurao da otplata dugova stanovništva i poduzeća ne bude ugrožena jer je većina kredita odobrena s valutnom klauzulom. Zbog toga je financijska kriza dosad imala samo ograničen utjecaj na hrvatski bankarski i financijski sektor.

**Tablica 1.** Mjere koje je HNB poduzeo kako bi obuzdao utjecaj financijske krize

Datum	Promjena regulatornog zahtjeva	Utjecaj na likvidnost (regulatorni trošak)
Svibanj 2008.	Stopa minimalno potrebnih deviznih potraživanja smanjena s 32% na 28,5%	Oslobađanje
Listopad 2008.	Ograničenja u vezi s održavanjem obvezne pričuve (gotovina u blagajnama banaka izuzeta pri održavanju obvezne pričuve)	Stezanje
Listopad 2008.	Ukinuta granična obvezna pričuva	Oslobađanje
Prosinac 2008.	Stopa obvezne pričuve smanjena sa 17% na 14%	Oslobađanje
Siječanj 2009.	Postotak obvezne pričuve koji se izračunava za devizne obveze i izvršava u kunama povećan s 50% na 75%	Stezanje
Veljača 2009.	Stopa minimalno potrebnih deviznih potraživanja smanjena s 28,5% na 25%	Oslobađanje
Veljača 2009.	Ukinuta posebna obvezna pričuva	Neznatno oslobađanje
Veljača 2009.	Stopa minimalno potrebnih deviznih potraživanja smanjena s 25% na 20%	Oslobađanje

## 4. Model ekonomije

U ovom dijelu najprije opisujemo okružje modela. Nakon toga predložimo model i njegovu kalibraciju. Navodimo i tumačimo uvjete optimalnosti koji se nadalje upotrebljavaju za izračun reakcijskih funkcija.

### 4.1. Okružje

Model ekonomije sastoji se od devet sektora: kućanstva, sindikat, domaći proizvođači, poduzeća za maloprodaju, uvoznici i izvoznici gotovih proizvoda, banke, monetarna vlast i sektor inozemstva.

Kućanstva troše dvije vrste dobara: uvozne gotove proizvode i dobra proizvedena na domaćem tržištu. Obje vrste dobara kupuju se na monopolistički konkurentnom tržištu na kojemu se kućanstva susreću s uvoznicima i trgovcima na malo. Potražnja za uvoznim i domaćim proizvodima ovisi o relativnim cijenama

(te stoga i o tečaju) i ukupnom iznosu potrošnje kao funkcije prihoda kućanstava. Pretpostavljamo da postoji perzistentnost potrošnje domaćih i uvoznih proizvoda tijekom vremena, što upućuje na postojanje navika. Radne usluge kućanstva “prodaju” sindikatu koji je uključen u proces pregovaranja s domaćim proizvođačima o plaćama stanovništva. U procesu pregovaranja sindikat pregovara o plaći koja prati rast domaćih cijena i proizvodnosti radnika. S obzirom na to da su kućanstva istodobno vlasnici poduzeća (u modelu ekonomije), kućanstva imaju pravo na dobit koju ostvaruju svi sektori gospodarstva.

Kućanstva od banaka uzimaju kredite za financiranje svojih izdataka.<sup>12</sup> Višak prihoda ulaže se u bankovne depozite. Kućanstva su zbog visokih kamatnih stopa na depozite i kredite sklona odgoditi svoju potrošnju. Važno je istaknuti da će tečaj utjecati ne samo na odluke kućanstava o potrošnji uvoznih proizvoda već će imati i intertemporalne učinke na ukupnu potrošnju s obzirom na to da su krediti i depoziti vezani uz tečaj.

Na strani proizvodnje domaći proizvođači upotrebljavaju kapital, radnu snagu i intermedijarne proizvode (naftu) za proizvodnju gotovih proizvoda. Kapital i nafta uvoze se iz inozemstva, a radna se snaga “kupuje” od sindikata. Proizvođači uzimaju kredite od domaćih banaka ili u inozemstvu kako bi platili svoje ulazne troškove. Potražnja za kreditima ovisi o relativnim kamatnim stopama (omogućujući supstituciju domaćega i inozemnog financiranja) i ukupnom zaduživanju (koje ovisi o ukupnoj proizvodnji). Proizvedeni gotovi proizvodi prodaju se poduzećima za maloprodaju. Iznos proizvedenih gotovih proizvoda ovisi o trošku proizvodnje (koji određuju kamatne stope na kredite, tečaj kune i cijene faktora proizvodnje) te potražnji trgovaca na malo koju potiče potražnja kućanstava za domaćim proizvodima. Da bismo zaokružili proizvodni sektor, pretpostavljajući malo otvoreno gospodarstvo, ponašanje izvoznih poduzeća modeliramo kao egzogeno.

Naposljetku opisujemo financijsku stranu modela. Domaće banke tretiramo kao institucije koje odobravaju kredite stanovništvu i domaćim proizvođačima. Radi financiranja kredita banke prikupljaju depozite i zadužuju se u inozemstvu, zbog čega kamatne stope na kredite stanovništvu i proizvođačima ovise o stranim kamatnim stopama. Nadalje, regulatorni troškovi u obliku obveznih pričuva koje bankama zaračunava monetarna vlast te ukupan iznos depozita i kredita određuju kamatne stope koje naplaćuju poslovne banke. Tečaj ima zanemariv učinak na kamatne stope jer banke valutni rizik u potpunosti prenose na kućanstva i poduzeća zbog pretpostavke potpune euroizacije (prihodi kućanstava, plaće i dobit u domaćoj su valuti). Kako bi model bio pogodan za analizu gospodarske politike u kontekstu Hrvatske, modeliramo da monetarna vlast određuje stopu obvezne pričuve koja se zaračunava i na ukupne obveze i na devizne obveze poslovnih banaka.

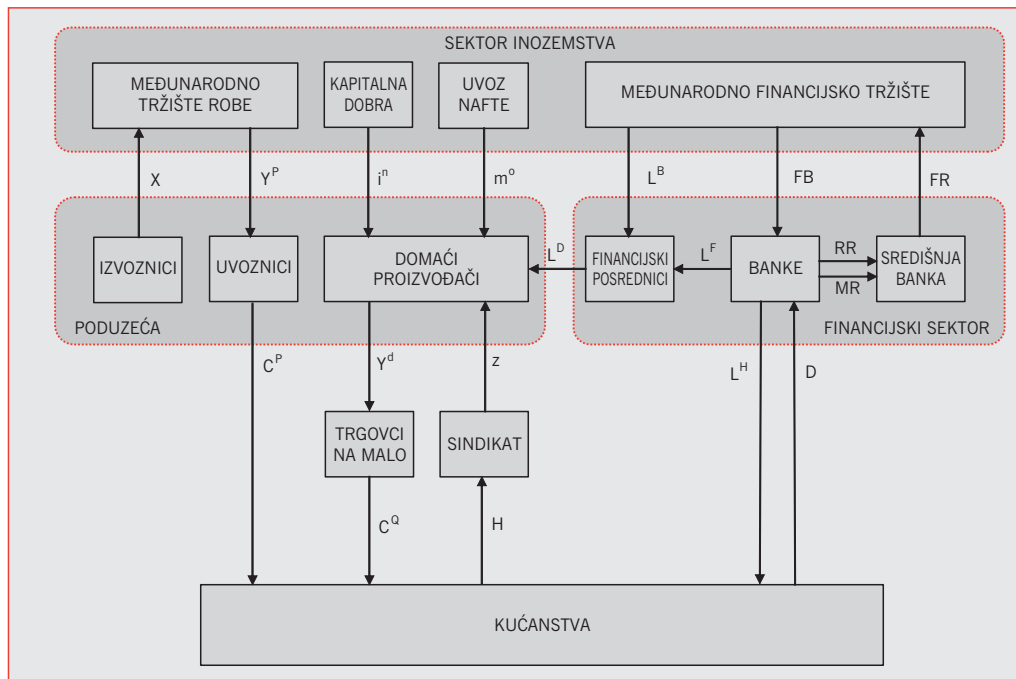
Iako smo svjesni važnih učinaka koje bi mogla imati deprecijacija, naš model nije odgovarajući alat za analiziranje tih učinaka. Snažna deprecijacija vjerojatno bi dovela do nestabilnosti bankarskog sektora jer bi teret otplate kredita (s valutnom

12 U našem modelu ekonomije pretpostavljamo potpunu euroizaciju, tj. da su svi krediti indeksirani uz stranu valutu. Iako se može činiti pretjeranim, to je opravdano visokim stupnjem euroizacije bankarskog sektora, a ujedno pojednostavljuje analitičko praćenje modela bez utjecaja na opće rezultate.



klauzulom) postao pretežak stanovništvu i poduzećima. Također bi moglo doći do stečaja jednog dijela nefinancijskog sektora te povećanja broja loših kredita, što bi stvorilo probleme u očuvanju stabilnosti bankarskog sektora. U našem modelu deprecijacija tečaja ima pozitivan učinak bogatstva koji proizlazi iz povećanja konkurentnosti izvoznog sektora i porasta vrijednosti depozita (s valutnom klauzulom). S druge strane, iako postoje negativni učinci deprecijacije u smislu povećanja tereta otplate duga (u stranoj valuti ili domaćoj valuti s valutnom klauzulom) u ravnoteži neće doći do stečaja jer će racionalni akteri učiniti sve da to izbjegnu.<sup>13</sup>

Slika 3. Struktura modela ekonomije



## 4.2. Kućanstva

Pretpostavljamo da postoji kontinuum kućanstava (koja žive beskonačno) mjere jedan. Sva kućanstva imaju jednake preferencije koje podliježu šoku preferencija – šoku diskontne stope  $e_t^{cd}$ . To su preferencije u vezi s kompozitnim indeksom realne potrošnje  $q_t$  i dokolicom  $(1-H_t)$ , gdje  $H_t$  označuje radne sate (normalizirane na jedan). Kompozitni indeks obuhvaća košaricu realne potrošnje uvoznih proizvoda  $c_t^p$ , realne potrošnje domaćih proizvoda  $c_t^q$  i prijašnje potrošnje obiju vrsta proizvoda označene s  $h_t^p$  odnosno  $h_t^q$ . Uvozni i domaći proizvodi čine košaricu varijanti istog proizvoda  $c_{it}^p$  i  $c_{it}^q$  u vezi s kojim kućanstva ne formiraju navike. Uvozni proizvodi kupuju se od uvoznika, a domaći se proizvodi kupuju od trgovaca na malo. Preferencije su prikazane pomoću funkcije korisnosti konstantne relativne averzije prema riziku. Ovdje se razmatra jednostavna specifikacija s neperzistentnim, vre-

<sup>13</sup> Jedan od mogućih načina analiziranja stečaja u jeku deprecijacije tečaja vidjeti u Schneideru i Tornellu (2004.).

menski aditivnim navikama potrošnje koju predlaže Constantinides (1990.).<sup>14</sup>

S druge strane, kućanstva “prodaju” svoje radne usluge  $H_t$  domaćim proizvođačima, a sindikatu dopuštaju da pregovara o njihovim plaćama. U zamjenu za svoj rad kućanstva dobivaju plaće  $v_t$ . Kućanstva uzimaju kredite banaka  $l_t^h$  za kupovinu dobara.<sup>15</sup> Krediti se otplaćuju u sljedećem razdoblju zajedno s kamatama  $(1 + i_t^h)$ . Kao što je već navedeno, pretpostavljamo postojanje potpune euroizacije, što znači da je kamata na kredite u potpunosti vezana uz tečajne promjene  $\frac{S_t}{S_{t-1}}$ . Osim

što odlučuju o potrošnji obiju vrsta proizvoda, kućanstva također odlučuju o svojoj štednji u obliku realnih depozita  $d_t$ . Uz pretpostavku postojanja nepotpunih tržišta, reprezentativno se kućanstvo ne može potpuno osigurati od agregatnih šokova.

Optimizacijski problem reprezentativnoga kućanstva može se prikazati na sljedeći način:

$$\max_{\{d_t, l_t^h, q_t, c_t^q, c_t^p, H_t\}_{t=0}^{\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} (\beta^t \exp(e_t^{cd})) \left[ \frac{q_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{H_t^{1+\eta}}{1+\eta} \right] \quad (1)$$

uz uvjet nominalnoga budžetskog ograničenja:

$$P_t d_t + P_t^q c_t^q + P_t^p c_t^p + (1 + i_{t-1}^h) \frac{S_t}{S_{t-1}} P_{t-1} l_{t-1}^h = v_t H_t + P_t l_t^h + (1 + i_{t-1}^d) \frac{S_t}{S_{t-1}} P_{t-1} d_{t-1} + \pi_t + P_{t-1} \vartheta(D_{t-1}, L_{t-1}) + AC_t + e_t^{bop} \quad (2)$$

ograničenja unaprijed danog kredita:

$$\kappa^h (P_t^q c_t^q + P_t^p c_t^p - \varphi^h (P_{ss}^q c_{ss}^q + P_{ss}^p c_{ss}^p)) \exp(e_t^{lh}) \frac{1}{1 - \varphi^h} = P_t l_t^h \quad (3)$$

pri čemu je zadano

$$d_{-1}, l_{-1}^h$$

gdje je  $\beta$  diskontna stopa,  $P_t^q$  i  $P_t^p$  označuju cijene domaćih odnosno uvoznih proizvoda,  $\kappa^h$  je udio potrošačke kupnje koji se financira kreditima banaka,  $\varphi^h$  je parametar koji kontrolira elastičnost kredita s obzirom na potrošnju. Parametar  $\sigma$  označuje zakrivljenost krivulje korisnosti (koeficijent relativne averzije prema riziku). Troškovi financijskog posredovanja  $\vartheta(D_{t-1}, L_{t-1})$  i troškovi prilagodbe<sup>16</sup>  $AC_t$ , prenose se kućanstvima kao jednokratni iznos zbog razloga koji će biti objašnjeni u nastavku. Troškovi prilagodbe obuhvaćaju troškove prilagodbe kapitala, zaposlenosti, količine nafte (s kojima se suočavaju domaći proizvođači) i promjene plaća

14 Drugim riječima, usvajamo formaciju “eksternih navika” ili “uspoređivanja sa susjedom”. Ova nam pretpostavka omogućuje da obuhvatimo “grbave” reakcijske funkcije potrošnje.

15 Kad kupuju dobra, kućanstva trebaju uzajmiti samo određeni postotak cijene košarice potrošnje. Ova vrijednost praga ima vrijednost potrošnje u stabilnom stanju nerazmjernih i razmjernih dobara, pri čemu je parametar elastičnosti kredita stanovništvu u odnosu na potrošnju različit od jedan.

16 Troškovi prilagodbe trebaju ući u budžetsko ograničenje kućanstava kako bi jednadžba bilance plaćanja bila prikladna i intuitivna.

(s kojima se suočava sindikat), a oni su

$$\begin{aligned}
AC_t &= \overline{Z_t W_t} \frac{\xi_z}{2} (\ln(z_t) - \ln(z_{t-1}))^2 + \overline{p_t^n m_t^n} \frac{\xi_n}{2} (\ln(m_t^n) - \ln(m_{t-1}^n) - \alpha)^2 + \\
&+ \overline{Z_t W_t} \frac{\xi_w}{2} (\Delta \ln(w_{it}) - \Delta \ln(P_{it-1}) - \alpha + e_t^w)^2 + \\
&+ \overline{p_t^o m_t^o} \frac{\xi_o}{2} (\ln(m_t^o) - \ln(m_{t-1}^o) - \alpha)^2
\end{aligned} \tag{4}$$

Također uvodimo multiplikativni šok potražnje za kreditima  $e_t^h$  te aditivni egzogeni šok dohotka  $e_t^{bop}$  koji se može interpretirati i kao šok bilance plaćanja.

Korisno je definirati prihode kućanstava. Oni se sastoje od triju komponenata: plaća, kamata na depozite i nominalne dobiti domaćih proizvođača, trgovaca na malo, sindikata, uvoznika, izvoznika, banaka, financijskih posrednika, a uključuju i neto dobit od poslovanja monetarne vlasti koja se može smatrati jednokratnim transferom:

$$\pi_t = \Pi_t^d + \int_0^1 \Pi_{it}^i di + \int_0^1 \Pi_{it}^h di + \Pi_t^b + \Pi_t^f + \Pi_t^{mp} + \int_0^1 \Pi_{it}^m di + \int_0^1 \Pi_{it}^x di \tag{5}$$

Kao Obstfeld i Rogoff (1999.), indeks realne potrošnje definiramo u Cobb-Douglas formi:

$$q_t = \frac{1}{\omega^\omega (1-\omega)^{1-\omega}} (c_t^q - \chi e_t^\alpha h_t^q)^\omega (c_t^p - \chi e_t^\alpha h_t^p)^{1-\omega} \tag{6}$$

gdje  $\chi$  označuje parametar važnosti navika za koji se pretpostavlja da je jednak za potrošnju obiju vrsta proizvoda.<sup>17</sup> Parametar  $\omega$  je udio svake vrste proizvoda u kompozitnom indeksu usklađenom za navike. Parametar  $\alpha$  označuje stopu rasta potrošnje na ravnotežnoj stazi rasta, a određuje se stopom rasta tehnološkog napretka. Nadalje, obje vrste proizvoda  $c_t^q$  i  $c_t^p$  prikazane su pomoću Dixit-Stiglitzovih indeksa konstantne elastičnosti supstitucije (engl. *constant elasticity of substitution*, CES), definiranih za različite varijante svake vrste proizvoda

$$c_t^q = \left[ \int_0^1 c_{it}^q \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon} di \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \tag{7}$$

$$c_t^p = \left[ \int_0^1 c_{it}^p \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon} di \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \tag{8}$$

gdje  $c_{it}^j$  označuje potražnju za potrošnim dobrom koje prodaje monopolistički konkurentno poduzeće  $i$  u sektoru  $j$  za  $j = \{n, \tau\}$ , dok  $\varepsilon$  znači elastičnost supstitucije

17 Mogućnost da kućanstva ne formiraju navike jednostavno na razini svoje ukupne potrošnje, već se dogodi da postanu "ovisna" o potrošnji razmjernih i nerazmjernih dobara, generalizirani je pojam formiranja navika – dubinske navike koji su u literaturi uveli Ravn *et al.* (2006.). Valja zamijetiti da ovdje nije doista riječ o slučaju dubinskih navika kao u Ravn *et al.* (2006.) jer preferencije kućanstava ne uključuju navike u vezi s pojedinim dobrima (na intervalu [0,1]) "unutar" razmjernijoga ili nerazmjernijog dobra.

između različitih dobara. Indeks ukupne realne potrošnje definiran je kao:

$$c_t = \frac{1}{\omega^\omega (1-\omega)^{1-\omega}} (c_t^q)^\omega (c_t^p)^{1-\omega} \quad (9)$$

Osim što odlučuje o agregatnoj potrošnji, štednji i radu, kućanstvo mora donositi odluke o tome kako će svoje izdatke za potrošnju alocirati između različitih vrsta dobara. Optimalna potražnja za različitim varijantama uvoznih i domaćih proizvoda dana je kao

$$c_{it}^p = \left( \frac{p_{it}^p}{P_t^p} \right)^{-\varepsilon} c_t^p \text{ odnosno } c_{it}^q = \left( \frac{p_{it}^q}{P_t^q} \right)^{-\varepsilon} c_t^q \quad (10)$$

gdje su  $P_t^p$  i  $P_t^q$  agregatne cijene uvoznih i domaćih proizvoda dane kao:

$$P_t^p = \left[ \int_0^1 p_{it}^{p^{1-\varepsilon}} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \text{ i } P_t^q = \left[ \int_0^1 p_{it}^{q^{1-\varepsilon}} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (11)$$

Nakon što kućanstvo donese odluku o optimalnim izdacima za različite varijante različitih vrsta dobara, odlučuje o domaćoj i uvoznoj agregatnoj potrošnji. Uvjeti optimalnosti za domaću i uvoznu agregatnu potrošnju su

$$c_t^q = \omega \left( \frac{P_t^q}{P_t} \right)^{-1} q_t + \chi e_t^\alpha c_{t-1}^q \text{ i } c_t^p = (1-\omega) \left( \frac{P_t^p}{P_t} \right)^{-1} q_t + \chi e_t^\alpha c_{t-1}^p \quad (12)$$

gdje je  $P_t$  ukupni indeks potrošačkih cijena:

$$P_t = (P_t^q)^\omega (P_t^p)^{1-\omega} \quad (13)$$

Uvjeti optimalnosti (12) daju funkcije potražnje za uvoznim i domaćim proizvodima – potražnja za svakim proizvodom proporcionalna je indeksu realne potrošnje, pri čemu je indeks proporcionalnosti jednak padajućoj funkciji relativne cijene (cijena proizvoda u odnosu na ukupni indeks cijena). Nadalje, današnja potrošnja bit će veća ako je jučerašnja agregatna potrošnja bila velika, što upućuje na postojanje navika.

Naposljetku, reprezentativno kućanstvo odlučuje o kompozitnom indeksu realne potrošnje  $q_t$ , realnim depozitima  $d_t$  i radu  $H_t$  maksimizirajući (1) uz uvjet (2). Rješenje daje Eulerov uvjet, koji određuje optimalnu intertemporalnu alokaciju potrošnje koja je dana kao:

$$q_t^{-\sigma} = \beta (1 + i_t^d) E_t \left[ q_{t+1}^{-\sigma} \frac{P_t}{P_{t+1}} \frac{s_{t+1}}{s_t} \frac{1 + i_t^h \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1 - \varphi^h} + 1 - \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1 - \varphi^h}}{1 + i_{t+1}^d \kappa^h \frac{\exp(e_{t+1}^{lh})}{1 - \varphi^h} + 1 - \kappa^h \frac{\exp(e_{t+1}^{lh})}{1 - \varphi^h}} \exp(e_{t+1}^{cd} - e_t^{cd}) \right] \quad (14)$$

i funkciju ponude rada

$$H_t^n = \frac{v_t}{P_t} \frac{1}{q_t^\sigma \left[ \frac{1+i_t^h}{1+i_t^d} \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1-\varphi^h} + 1 - \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1-\varphi^h} \right]} \quad (15)$$

Eulerova jednadžba implicira da će kućanstvo koje odluči trošiti manje i štedjeti više danas imati više novca za kupnju dobara sutra, uzimajući u obzir da se dio potrošnje financira kreditima. Drugim riječima, rastu li kamatne stope na depozite, privlačnije je danas odgoditi potrošnju. Isto će se dogoditi ako se kamatne stope na kredite povećaju danas, a tečaj deprecira sutra (s obzirom na to da je danas privlačnije štedjeti odnosno uzimati manje kredita) ili ako se očekuje da će inflacija u budućnosti biti niska. Jednadžba ponude rada određuje količinu radne snage koju nudi sindikat ovisno o realnoj plaći (mjereno u jedinicama korisnosti).

### 4.3. Sindikat

Sindikat od kućanstava kupuje radne usluge na konkurentnom tržištu i potom ih preprodaje domaćim proizvođačima. Prije nego što ih proda domaćim proizvođačima, sindikat diferencira radne usluge  $Z_{it}$  kupljene od kućanstava. Sindikat se stoga suočava s potražnjom za radnim uslugama koja ima silazni nagib. Drugim riječima, radne usluge prodaju se domaćim proizvođačima na monopolistički konkurentnom tržištu uz maržu veću od graničnog troška sindikata (plaće koja se isplaćuje kućanstvima). S druge strane, sindikat se suočava s troškovima koji će biti nenegativni ako plaća  $w_{it}$  koju sindikat dobiva od domaćih proizvođača odstupa od domaće inflacije i/ili rasta proizvodnosti u prethodnom razdoblju. To znači da sindikat uvodi indeksaciju plaća i da ima gotovo potpunu ovlast u pregovaranju o plaćama s domaćim proizvođačima.

Dok odlučuje o tome koliko radnih usluga ponuditi domaćim proizvođačima, sindikat ujedno odlučuje o razini plaća kojom će maksimizirati svoju dobit. Dobit ovisi o masi plaća koju sindikat dobiva od domaćih proizvođača kao svoj prihod, dok masa plaća koju mora platiti kućanstvima te troškovi prilagodbe plaća čine troškove sindikata. Maksimizacijski problem sindikata glasi:

$$\max_{\{w_{it}, Z_{it}\}_{t=0}^{\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} Q_{t,0} \left\{ Z_{it} w_{it} - h_t v_t - \overline{Z_t W_t} \frac{\xi_w}{2} (\Delta \ln(w_{it}) - \Delta \ln(P_{t-1}) - \alpha + e_t^w)^2 \right\}$$

uz ograničenje potražnje za radom koja je dana kao

$$z_{it} = \left( \frac{w_{it}}{W_t} \right)^{-\varepsilon} z_t \quad (16)$$

gdje je  $Q_{t,0} = \left( \frac{(\beta^t \exp(e_t^{cd})) u'(q_t) s_t P_0 \left( \frac{1+i_0^h}{1+i_0^d} \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1-\varphi^h} + 1 - \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1-\varphi^h} \right)}{\exp(e_0^{cd}) u'(q_0) s_0 P_t \left( \frac{1+i_t^h}{1+i_t^d} \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1-\varphi^h} + 1 - \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1-\varphi^h} \right)} \right)$  sto-

hastički diskontni faktor poduzeća (granična stopa supstitucije potrošnje između razdoblja  $t$  i razdoblja 0 vlasnika poduzeća) za nominalne isplate.<sup>18</sup>  $\bar{Z}_t, \bar{W}_t$  jesu prosječne vrijednosti  $z_t$  i  $w_t$ <sup>19</sup>, a  $\xi_w$  je parametar troškova prilagodbe plaća. Postoji i aditivni egzogeni šok plaća  $e_t^w$ .

Supstituirajući uvjet čišćenja tržišta između kućanstava i sindikata

$$h_t = \int_0^1 Z_{it} di$$

koji je diferencijacijski proces rada u uslugama i izračunavajući prvu derivaciju s obzirom na  $w_{it}$ , ponuda radnih usluga je

$$\begin{aligned} \frac{\mu}{w_{it}} v_t - 1 = & \\ & (\mu - 1) \xi_w \left[ (\Delta \ln(w_{it}) - \Delta \ln(P_{it-1}) - \alpha + e_t^w) - \right. \\ & \left. - \frac{1}{1 + i_t^d} (\Delta \ln(w_{it+1}) - \Delta \ln(P_{it}) - \alpha + e_{t+1}^w) \right] \end{aligned} \quad (17)$$

ili supstitucijom za  $v_t$

$$\begin{aligned} \frac{\mu}{w_{it}} P_t h_t^\eta q_t^\sigma \left[ \frac{1 + i_t^h}{1 + i_t^d} \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1 - \varphi^h} + 1 - \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1 - \varphi^h} \right] - 1 = & \\ = (\mu - 1) \xi_w \left[ (\Delta \ln(w_{it}) - \Delta \ln(P_{it-1}) - \alpha + e_t^w) - \right. & \\ \left. - \frac{1}{1 + i_t^d} (\Delta \ln(w_{it+1}) - \Delta \ln(P_{it}) - \alpha + e_{t+1}^w) \right] \end{aligned} \quad (18)$$

gdje je  $\mu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} > 1$ . Funkcija ponude radnih usluga određuje plaću u procesu pregovaranja s domaćim proizvođačima. Plaća bi bila marža veća od graničnog troška sindikata (plaće koja se isplaćuje kućanstvima  $v_t$ ) uzimajući u obzir da je sindikatu skupo ako odredi da je povećanje plaća različito od inflacije cijena i/ili tehnološkog napretka (vezanog uz rad) u prethodnom razdoblju. Troškovi prilagodbe plaća (inflacije) uvode dinamiku jer današnje određivanje plaća utječe na sutrašnje odluke o plaćama.

Valja zamijetiti da je u slučaju kad nema indeksacije ( $\xi_w = 0$ ) ponuda radnih usluga dana kao jednostavna marža veća od graničnog troška sindikata:

$$\begin{aligned} w_{it} &= \mu v_t \\ &= \mu P_t h_t^\eta q_t^\sigma \left[ \frac{1 + i_t^h}{1 + i_t^d} \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1 - \varphi^h} + 1 - \kappa^h \frac{\exp(e_t^{lh})}{1 - \varphi^h} \right] \end{aligned} \quad (19)$$

<sup>18</sup> Ne zaboravimo da su vlasnici poduzeća kućanstva koja ostvaruju korist od realnih potrošnih dobara.

<sup>19</sup> To je uvedeno jer je prikladnije za potrebe analize.

#### 4.4. Domaći proizvođači

Svaku varijantu domaćih dobara proizvelo je monopolistički konkurentno poduzeće. Zbog toga u našem malom otvorenom gospodarstvu posluje reprezentativni proizvođač koji proizvodi domaći proizvod  $Y_t^d$ . Pretpostavljamo da poduzeće ima pristup proizvodnoj tehnologiji Cobb-Douglasova oblika, gdje su rad  $z_t$ , nafta  $m_t^o$  i uvozni kapital  $m_t^n$  faktori proizvodnje. Nadalje, proizvodna funkcija pokazuje padajući povrat na obujam i prikazana je kao

$$Y_t^d = (m_{t-1}^n)^{1-\gamma_o-\gamma_h} (m_t^o)^{\gamma_o} (z_t)^{\gamma_h} A_t^{\gamma_h} \quad (20)$$

gdje  $\gamma_o + \gamma_h < 1$  kontrolira svojstva padajućeg povrata i gdje prirodni logaritam ukupne faktorske proizvodnosti vezane uz rad  $A_t$  slijedi slučajni hod s pomakom

$$\log(A_t) = \log(A_{t-1}) + \alpha + e_t^A \quad (21)$$

Također pretpostavljamo da se poduzeća suočavaju s ograničenjem “unaprijed danoga kredita”,<sup>20</sup> tj. proizvođači se moraju koristiti kreditom financijskih posrednika kako bi trošak plaćanja za faktore proizvodnje podmirili unaprijed. Zbog toga poduzeća moraju uzajmljivati od financijskih posrednika da bi ulazne faktore kupila na početku razdoblja. Formalno prikazano ograničenje “unaprijed danog kredita” jest:

$$P_t^d l_t^d = \kappa^d (z_t W_t + p_t^n i_t^n + p_t^o m_t^o - \varphi^d (z_{ss} W_{ss} + p_{ss}^n i_{ss}^n + p_{ss}^o m_{ss}^o)) \frac{1}{1 - \varphi^d} \exp(e_t^{ld}) \quad (22)$$

gdje  $l_t^d$  označuje realne kredite financijskih posrednika,  $\varphi^d$  je parametar koji kontrolira elastičnost kredita s obzirom na ulazne troškove,  $\kappa^d$  je udio ulaznih troškova koji se financira kreditima banaka, a  $e_t^{ld}$  je šok potražnje za kreditima. Otplata kredita događa se u sljedećem razdoblju kad svako poduzeće mora platiti nominalnu kamatnu stopu na kredit  $i_t^{nl}$  usklađenu za rast nominalnog tečaja. Zbog toga su ukupni troškovi poduzeća u vremenu  $t$  dani troškovima ulaznih faktora te kamatom na kredit korišten za plaćanje faktora proizvodnje u  $t-1$  koja je dana kao  $(1 + i_{t-1}^{nl}) \frac{S_t}{S_{t-1}} l_{t-1}^d$ . Opet  $z_t$  označuje agregatnu radnu snagu koju nudi sindikat, dok

$W_t$  označuje agregatnu plaću koja se plaća sindikatu u zamjenu za radne usluge. Rad je domaći faktor proizvodnje, a kapital i nafta razmjenjuju se na međunarodnom konkurentnom tržištu. Cijene  $p_t^o$  i  $p_t^n$  su cijene nafte odnosno investicijskih dobara – to su jednostavno cijene nafte i investicija u kunama i jednake su umnošku inozemnih cijena i tečaja:

20 Ova vrsta ograničenja implicira da monetarna politika koja se provodi kroz kanal kamatnih stopa utječe na stranu ponude gospodarstva (neočekivani kamatni šok povećava troškove faktora proizvodnje). Vidi Christiano *et al.* (1997.).

$$p_t^n = s_t p_t^{*n} \quad (23)$$

$$p_t^o = s_t p_{it}^{*o} \quad (24)$$

Kapital slijedi standardni zakon promjene

$$m_t^n = (1-\delta)m_{t-1}^n + i_t^n \quad (25)$$

gdje  $\delta$  označuje stopu amortizacije staroga kapitala. Također pretpostavljamo da se domaći proizvođač suočava s konveksnim troškovima prilagodbe kad mijenja bilo koji faktor proizvodnje.

Nakon što je dobro  $Y_t^d$  proizvedeno, prodaje se trgovcima na malo po konkurentnoj cijeni  $p_t^d$ . To znači da se dobit poduzeća u trenutku  $t$ ,  $\Pi_t^d$ , može napisati kao:

$$\begin{aligned} \Pi_t^d = & p_t^d Y_t^d - (1 + i_{t-1}^n) \frac{S_t}{s_{t-1}} P_{t-1} l_{t-1}^d + P_t l_t^d - (z_t W_t + p_t^n i_t^n + p_t^o m_t^o) - \\ & - \overline{Z_t W_t} \frac{\xi_z}{2} (\ln(z_t) - \ln(z_{t-1}))^2 - \overline{p_t^n m_t^n} \frac{\xi_n}{2} (\ln(m_t^n) - \ln(m_{t-1}^n) - \alpha)^2 - \\ & - \overline{p_t^o m_t^o} \frac{\xi_o}{2} (\ln(m_t^o) - \ln(m_{t-1}^o) - \alpha)^2 \end{aligned} \quad (26)$$

gdje  $\xi_z$ ,  $\xi_n$ ,  $\xi_o$  označuju parametre troškova prilagodbe rada, kapitala i uvozne nafte.

Slično kućanstvima, poduzeća najprije odlučuju o potrebnoj varijanti radnih usluga. Potražnja za tim uslugama prikazana je sljedećim izrazom:

$$z_{it} = \left( \frac{w_{it}}{W_t} \right)^{-\varepsilon} z_t \quad (27)$$

gdje je  $z_{it}$  potražnja poduzeća za varijantom rada  $i$ . Potražnja za pojedinom varijantom rada proporcionalna je agregatnoj potražnji za radom. Koeficijent proporcionalnosti je izoelastična funkcija omjera cijene varijante rada i indeksa cijene rada (agregatne plaće). Elastičnost supstitucije između dviju varijanti istodobno znači cjenovnu elastičnost potražnje za varijantom rada  $i$ . Kako je  $\varepsilon \rightarrow \infty$ , varijante postaju bliski supstituti, zbog čega pojedinačna poduzeća imaju manju tržišnu snagu.

Nakon što odredi potrebnu varijantu radnih usluga, problem poduzeća jest maksimiziranje njegove očekivane diskontirane dobiti (26) odabirom iznosa faktora i uzimajući cijene kao zadane:

$$\max_{\{Y_t^d, m_t^n, m_t^o, z_t, l_t^d, i_t^n\}_{t=0}^{\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} Q_{t,0} \Pi_t^d \quad (28)$$

uz uvjet proizvodne funkcije (20), “ograničenja unaprijed danoga kredita” (22) i zakona promjene za uvozni kapital (25).

Supstitucijom  $Y_t^d$  i  $l_t^d$  u funkciji cilja i rješavanjem za optimalne količine faktora



možemo dobiti funkcije potražnje za naftu, rad i kapital koje su dane kao:

$$\begin{aligned} \gamma_o p_t^d Y_t^d &= p_t^o m_t^o \left\{ \kappa^d \frac{1}{1-\varphi^d} \exp(e_t^{ld}) \left[ \frac{1+i_t^{nl}}{1+i_t^d} \frac{s_{t+1}}{s_t} - 1 \right] + 1 + \right. \\ &\left. + \xi_o (\ln(m_t^o) - \ln(m_{t-1}^o) - \alpha) - \frac{\xi_o}{1+i_t^d} (\ln(m_{t+1}^o) - \ln(m_t^o) - \alpha) \right\} \end{aligned} \quad (29)$$

$$\begin{aligned} \gamma_h p_t^d Y_t^d &= z_t W_t \left\{ \kappa^d \frac{1}{1-\varphi^d} \exp(e_t^{ld}) \left[ \frac{1+i_t^{nl}}{1+i_t^d} \frac{s_{t+1}}{s_t} - 1 \right] + 1 + \right. \\ &\left. + \xi_z (\ln(z_t) - \ln(z_{t-1})) - \frac{\xi_z}{1+i_t^d} (\ln(z_{t+1}) - \ln(z_t)) \right\} \end{aligned} \quad (30)$$

$$\begin{aligned} (1-\gamma_h-\gamma_o) p_{t+1}^d Y_{t+1}^d &= p_t^n m_t^n \left\{ \kappa^d \frac{1}{1-\varphi^d} \exp(e_t^{ld}) \left[ (1+i_t^{nl}) \frac{s_{t+1}}{s_t} - (1+i_t^d) \right] - \right. \\ &- \kappa^d \frac{1-\delta}{1-\varphi^d} \exp(e_{t+1}^{ld}) \frac{p_{t+1}^n}{p_t^n} \left[ \frac{1+i_{t+1}^{nl}}{1+i_{t+1}^d} \frac{s_{t+2}}{s_{t+1}} - 1 \right] + \\ &+ (1+i_t^d) - (1-\delta) \frac{p_{t+1}^n}{p_t^n} + \\ &+ \xi_n (1+i_t^d) (\ln(m_t^n) - \ln(m_{t-1}^n) - \alpha) - \\ &\left. - \xi_n (\ln(m_{t+1}^n) - \ln(m_t^n) - \alpha) \right\} \end{aligned} \quad (31)$$

Potražnja za svakim različitim faktorom ovisi o njegovoj cijeni, količini ukupne proizvodnje, kamatnoj stopi na kredite, očekivanoj promjeni tečaja i činjenici da je promjena iznosa faktora skupa (što unosi dinamiku u proces odlučivanja). Primjerice, ako investicije postanu skuplje, domaći će proizvođač kupiti manje investicijskih dobara i manje će proizvoditi. Isto će se dogoditi ako se kamatna stopa na kredite poveća (financiranje proizvodnje postaje skuplje) ili ako kuna deprecira (cijena uvoznoga investicijskog dobra je veća). Nadalje, današnjom kupnjom više investicijskih dobara iz inozemstva domaći će proizvođač biti sposoban više proizvesti u budućnosti (jer se povećava stanje kapitala, dio kojega se amortizira).

Zamijetimo da ako se kapital financira zadržanom dobiti, umjesto kreditom, potražnja za kapitalom postaje:

$$\begin{aligned} (1-\gamma_h-\gamma_o) p_{t+1}^d Y_{t+1}^d &= p_t^n m_t^n \left\{ (1+i_t^d) - (1-\delta) \frac{p_{t+1}^n}{p_t^n} + \right. \\ &+ \xi_n (1+i_t^d) (\ln(m_t^n) - \ln(m_{t-1}^n) - \alpha) - \\ &\left. - \xi_n (\ln(m_{t+1}^n) - \ln(m_t^n) - \alpha) \right\} \end{aligned} \quad (32)$$

#### 4.5. Trgovci na malo

Ponovo pretpostavljamo da postoji velik broj maloprodajnih trgovina mjere jedan. Uloga trgovaca na malo jest kupiti pojedina dobra na konkurentnom tržištu od domaćih proizvođača  $Y_t^q$ , diferencirati ih u niz gotovih proizvoda  $Q_{it}^q$  i prodati ih kućanstvima po monopolistički konkurentnoj cijeni  $p_{it}^q$  koja je definirana kao marža iznad graničnog troška  $p_t^d$ . Birajući količinu dobara koje će prodati, svaki trgovac na malo određuje cijenu varijante gotovih proizvoda kojom će maksimizirati svoju dobit uzimajući u obzir potražnju za gotovim proizvodima  $Q_{it}^q = \left(\frac{p_{it}^q}{P_t^q}\right)^{-\varepsilon} Q_t^q$ . Supstituirajući uvjete čišćenja tržišta za domaća dobra između proizvođača i trgovaca na malo  $Y_t^q = \int_0^1 Q_{it}^q di$  i uvjete čišćenja tržišta za gotove proizvode između trgovaca na malo i kućanstava  $Q_{it}^q = c_{it}^q$ , rješenje problema trgovaca na malo jest:

$$p_{it}^{q*} = \mu p_t^d \quad (33)$$

gdje je  $\mu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$  željena marža veća od nominalnih graničnih troškova  $p_t^d$ . Dakle, jedino što trgovac na malo radi jest da zaračunava maržu veću od svojih troškova proizvodnje. Slično kao kod problema kućanstava, indeks cijena gotovih proizvoda  $P_t^q$  dan je kao  $P_t^q = \left[ \int_0^1 (p_{it}^q)^{1-\varepsilon} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$ .

Uz fleksibilne cijene pretpostavljamo da poduzeća podliježu skupoj prilagodbi cijena na način koji je uveo Rotemberg (1982.). U Rotembergovu je okviru skupo mijenjati cijene (troškovi promjene cjenika ili implicitni troškovi koji proizlaze iz negativnih reakcija klijenata).<sup>21</sup> Postojanje troškova promjene cijena mijenja problem maksimuma poduzeća. Kako postoje troškovi prilagodbe cijena, današnje odluke o cijenama utječu na sutrašnju dobit jer će sutra biti skupo zaračunati cijenu koja se razlikuje od cijene koju poduzeće odluči naplatiti danas. Zbog toga je problem odlučivanja poduzeća dinamičan. Primjerice, u trenutku  $t=0$  optimalna cijena za  $t=0$  mora se odrediti maksimiziranjem očekivane sadašnje diskontirane vrijednosti buduće dobiti. Kao što prikazuje Rotemberg (1982.), ove očekivane diskontirane vrijednosti mogu se aproksimirati (Taylorovom aproksimacijom drugog reda, oko  $p_t^q$ ) kao:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} Q_{t,0} \left\{ \Pi_{it}^q (p_{it}^{q*}) - w_q (\ln(p_{it}^q) - \ln(p_{it}^q))^2 - c_q (\ln(p_{it}^q) - \ln(p_{it-1}^q))^2 \right\} \quad (34)$$

gdje je  $w_q$  koeficijent u aproksimaciji funkcije dobiti oko  $p_{it}^q$ ,  $c_q$  je parametar troškova prilagodbe cijena, a  $\Pi_{it}^q (p_{it}^{q*})$  označuje prethodno spomenutu dobit u ravnoteži fleksibilnih cijena  $p_{it}^{q*}$ . Napominjemo da u slučaju fleksibilnih cijena posljednja dva izraza nestaju (budući da je  $p_{it}^{q*} = p_{it}^q$  i nema troškova prilagodbe cijena, tj.  $c_q = 0$ ), a

21 Modele s mikroutemeljenošću ljepljivosti cijena vidi u Caplinu i Leahyju (1991.) ili Dotseyju *et al.* (1999.).

funkcija cilja poduzeća može se napisati kao (26). Sad poduzeće odabire  $p_{it}^q$  kako bi maksimiziralo (34), pri čemu je  $p_{it}^{q*}$  zadano. Stoga, ako je  $\Pi_{it}^q(p_{it}^{q*})$  zadano, problem poduzeća u okružju ljepljivih cijena jest:

$$\min_{\{p_{it}^q\}_{t=0}^{\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} Q_{t,0} \left\{ \xi_q \left( \ln(p_{it}^{q*}) - \ln(p_{it}^q) + e_t^q \right)^2 + \left( \ln(p_{it}^q) - \ln(p_{it-1}^q) \right)^2 \right\}$$

gdje je  $\xi_q$  definirano kao omjer  $w_q$  i  $c_q$  i široko se tumači kao parametar troškova prilagodbe cijena,<sup>22</sup> a  $e_t^q$  je šok troška. Drugim riječima, poduzeće minimizira svoje troškove koji se sastoje od troška devijacije od ravnoteže fleksibilnih cijena i troška devijacije od cijene prethodnog razdoblja.

Nužan uvjet maksimuma (34) s obzirom na  $p_{it}^q$  daje dinamiku agregatnog indeksa cijena domaćega gotovog proizvoda koja glasi:

$$\Delta \ln(p_{it}^q) = \frac{E_t(\Delta \ln(p_{it+1}^q))}{1 + i_t^d} - \frac{\Delta \ln(p_{it}^q)}{1 + i_t^d} + \Delta \ln(p_{it-1}^q) + \xi_q \left( \ln(p_{it}^{q*}) - \ln(p_{it}^q) + e_t^q \right) \quad (35)$$

Današnja promjena pojedine cijene ovisi o današnjoj i jučerašnjoj promjeni ukupne cijene, očekivanoj budućoj promjeni pojedine cijene i troškovima prilagodbe cijena ako pojedina cijena odstupa od optimalne ravnoteže fleksibilnih cijena. Interpretacija zakona promjene agregatnog indeksa cijena dana je u sljedećem dijelu.

#### 4.6. Uvoznici

Slično kao u slučaju trgovaca na malo, u gospodarstvu posluje kontinuum uvoznika mase jedan koji je indeksiran pomoću  $i \in [0, 1]$ . Uvoznike modeliramo kao prodavače gotovih inozemnih proizvoda kućanstvima. To znači da svaki uvoznik kupuje jednu varijantu stranog dobra  $y_{it}^p$  po cijeni  $p_{it}^{*p}$ , transformira je u istu varijantu razmjenjivog dobra  $Y_{it}^p$  bez troška te je na domaćem tržištu prodaje kućanstvima čija je potražnja za jednom varijantom uvoznog proizvoda po cijeni  $p_{it}^p$  dana u (10). Ne uzimamo u obzir ikakve prepreke trgovini, što nam omogućuje da pretpostavimo zakon jedne cijene za svaku varijantu uvoznog proizvoda. Stoga, upotrebljavajući nominalni spot tečaj  $s_t$  možemo napisati

$$p_{it}^m = s_t p_{it}^{*m} \quad (36)$$

Pod pretpostavkom postojanja monopolistički konkurentnih tržišta za različite varijante uvoznih proizvoda, svaki uvoznik određuje domaću cijenu svojega diversificiranog dobra  $p_{it}^p$ , maksimizirajući svoju dobit  $\Pi_{it}^p = p_{it}^p Y_{it}^p - p_{it}^m Y_{it}^p$  uzimajući u obzir potražnju  $Y_{it}^p = \left( \frac{p_{it}^p}{P_t^p} \right)^{-\varepsilon} y_t^p$ , gdje  $y_t^p$  označuje ukupnu potražnju za razmjenjivim

<sup>22</sup> Valja zamijetiti da  $\xi_n = \infty$  implicira okružje fleksibilnih cijena.

dobrima. Optimalno ponašanje implicira sljedeći uvjet određivanja cijene:

$$p_{it}^{*p} = \mu p_{it}^m \quad (37)$$

gdje je  $\mu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$  željena marža veća od nominalnoga graničnog troška  $p_t^m$ . Implicitno prisutna u svim našim funkcijama potražnje jest pretpostavka homogenosti potražnje nultog stupnja, što nam omogućuje da jednu cijenu normaliziramo za potrebe analize. Tako određujemo cijenu uvoznih proizvoda  $p_{it}^{*m} = 1$ .

Kao i kod problema trgovaca na malo, rješavamo ravnotežu "ljepljivih" cijena, gdje se proizvođači suočavaju s konveksnim troškovima prilagodbe cijena kao kod Rotemberga (1982). Nužan uvjet maksimuma s obzirom na  $p_{it}^p$  daje dinamiku individualne cijene uvoznog proizvoda koja je prikazana kao:

$$\Delta \ln(p_{it}^p) = \frac{E_t(\Delta \ln(p_{it+1}^p))}{1 + i_t^d} - \frac{\Delta \ln(P_t^p)}{1 + i_t^d} + \Delta \ln(P_{t-1}^p) + \xi_p (\ln(p_{it}^{p*}) - \ln(p_{it}^p) + e_t^p) \quad (38)$$

gdje  $\xi_p$  označuje parametar troškova prilagodbe cijena uvoznih proizvoda, a  $e_t^p$  je šok troškova uvoznika. Interpretacija ovoga nužnog uvjeta maksimuma slijedi analogiju slučaja trgovaca na malo.

Da bismo zaokružili opis proizvodne strane našeg modela ekonomije, trebamo opisati ponašanje izvoznog sektora. Kao što je rečeno u uvodnom opisu modela, ne uzimamo u obzir eksplicitno modeliranje izvoznog sektora. Umjesto toga, odluke o izvozu  $x_t$  i njegovoj cijeni  $p_{it}^x$  su egzogene. Izvoznici prodaju varijante dobara  $x_{it}$  na stranim tržištima po cijeni  $p_{it}^{x*}$ . Pretpostavljajući da vrijedi zakon jedne cijene, možemo napisati  $p_{it}^x = s_t p_{it}^{p*}$ , gdje je  $p_{it}^x$  cijena jedne varijante izvoznog dobra iskazana u domaćoj valuti, a  $p_{it}^{x*}$  je cijena iste varijante izvoznog dobra u stranoj valuti. Dobit cjelokupnog izvoznog sektora koja čini neto zaradu kućanstava dana je kao

$$\int_0^1 \Pi_{it}^x di = \int_0^1 p_{it}^x x_{it} di = p_t^x x_t \quad (39)$$

gdje logaritam izvoza slijedi autoregresivni proces prvog reda:

$$\ln x_t = \rho_x \ln x_{t-1} + e_t^x \quad (40)$$

#### 4.7. Financijski posrednici

Postoji neograničen broj financijskih posrednika koji su uključeni u savršenu konkurenciju ponude kredita domaćim proizvođačima. Uloga financijskih posrednika jest povezivanje inozemnoga financijskog sektora i bankarskog sektora s domaćim proizvođačima. Preciznije rečeno, financijski posrednici služe kao financijski agenti koji uzajmljuju i od domaćih banaka  $l_t^i$  i od stranih banaka  $l_t^b$ , a potom odobravaju "košaricu kredita"  $L_t^d$  domaćim proizvođačima po trošku nominalne kamatne

stope  $(1+i_t^{nl})$  koju “proizvode” upotrebljavajući tehnologiju konstantne elastičnosti supstitucije.<sup>23</sup> Zbog toga se problem reprezentativnoga financijskog posrednika može prikazati na sljedeći način:

$$\max_{\{l_t^f, l_t^{fb}, l_t^d\}_{t=0}^{\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} Q_{t,0} \left\{ P_t l_t^f + P_t l_t^{fb} - P_t L_t^d + P_{t-1} L_{t-1}^d (1+i_{t-1}^{nl}) \frac{S_t}{S_{t-1}} - \right. \\ \left. - P_{t-1} l_{t-1}^f (1+i_{t-1}^f) \frac{S_t}{S_{t-1}} - P_{t-1} l_{t-1}^{fb} (1+i_{t-1}^*) \frac{S_t}{S_{t-1}} \right\}$$

uz ograničenje košarice kredita

$$L_t^d = \psi \left[ \eta (l_t^f)^{\frac{\nu-1}{\nu}} + (1-\eta) (l_t^{fb})^{\frac{\nu-1}{\nu}} \right]^{\frac{\nu}{\nu-1}} \quad (41)$$

gdje je  $\eta$  udio bankovnih kredita u kreditima financijskih posrednika,  $\nu$  je elastičnost supstitucije između kredita domaće banke i kredita strane banke, dok je  $\psi$  parametar skaliranja.

Uvjeti optimalnosti za financijske posrednike sažeti su sljedećom funkcijom potražnje za kreditima domaćih banaka i funkcijom potražnje za stranim kreditima:

$$l_t^f = \psi^{\nu-1} \left( \frac{\frac{1+i_t^f}{1+i_t^d} E_t \left( \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) - 1}{\frac{1+i_t^{nl}}{1+i_t^d} E_t \left( \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) - 1} \right)^{-\nu} \left( \frac{1}{\eta} \right)^{-\nu} L_t^d \quad (42)$$

$$l_t^{fb} = \psi^{\nu-1} \left( \frac{\frac{1+i_t^*}{1+i_t^d} E_t \left( \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) - 1}{\frac{1+i_t^{nl}}{1+i_t^d} E_t \left( \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) - 1} \right)^{-\nu} \left( \frac{1}{1-\eta} \right)^{-\nu} L_t^d \quad (43)$$

gdje je nominalna kamatna stopa koja se naplaćuje domaćem proizvođaču varijanta CES agregatora kamatne stope koja se plaća na kredite banaka i kamatne stope koja se plaća na strane kredite:

$$\frac{1+i_t^{nl}}{1+i_t^d} E_t \left( \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) - 1 = \left( \frac{1}{\psi} \right) \left[ \eta^{\nu} \left( \frac{1+i_t^f}{1+i_t^d} E_t \left( \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) - 1 \right)^{1-\nu} + (1-\eta)^{\nu} \left( \frac{1+i_t^*}{1+i_t^d} E_t \left( \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) - 1 \right)^{1-\nu} \right]^{\frac{1}{1-\nu}} \quad (44)$$

Potražnja za svakom vrstom kredita ovisi o ukupnoj potražnji za košaricom kredita, objema kamatama i tečaju. Ako je potražnja domaćih proizvođača za koša-

23 Financijske posrednike možemo zamisliti kao kreditni odjel unutar domaćih proizvođača koji uzajmljuje novac od banke ( $l_t^f$ ) i iz inozemstva ( $l_t^{fb}$ ) i daje košaricu kredita ( $L_t^d$ ) za financiranje domaće proizvodnje.

ricom kredita visoka, financijski će posrednici uzajmljivati od banaka u inozemstvu kako bi financirali ovu košaricu kredita. Nadalje, ako se poveća kamatna stopa na inozemno zaduživanje, smanjit će se potražnja za stranim kreditima. S druge strane, povećat će se zaduživanje na domaćem tržištu jer će tada biti relativno jeftinije. Pretpostavka euroizacije implicira mali utjecaj tečajnih promjena na potražnju za objema vrstama kredita s obzirom na to da financijski posrednici valutni rizik u cijelosti prenose na domaće proizvođače.

#### 4.8. Banke

Ovdje se razmatra jednostavna verzija bankarskog sektora Edwardsa i Vegha (1997.), gdje je jedina uloga banaka primanje depozita  $D_t$  od kućanstava i davanje kredita  $L_t$  financijskim posrednicima  $L_t^f$  i kućanstvima  $L_t^h$ . Uz pretpostavku postojanja savršene konkurencije u bankarskom sektoru, cijeli sektor predstavlja jedna reprezentativna banka. Realna imovina reprezentativne banke sastoji se od domaćih kredita  $L_t$ , inozemne imovine i pričuva kod središnje banke  $R_t$ . Pričuve obuhvaćaju različite vrste obveznih pričuva koje središnja banka zaračunava na izvore sredstava banke.<sup>24</sup>

Obveze se sastoje od depozita i stranih kredita. Inozemna aktiva i inozemne obveze mogu se kombinirati u neto inozemni dug  $FB_t$ . Investicije u inozemstvu donose fiksnu nominalnu kamatnu stopu  $i_t^*$  koja je jednaka trošku zaduživanja u inozemstvu. Ako ponovo pretpostavimo potpunu euroizaciju, tada vrijednosti kredita i depozita iskazane u domaćoj valuti ovise o rastu nominalnog tečaja između dvaju razdoblja.

Nadalje, pretpostavljamo da je financijsko posredovanje skupo. Banka treba realne resurse  $Q$  kako bi prikupljala realne depozite  $D_t$  i odobravalala realne kredite  $L_t$  kroz proizvodnu funkciju koja je implicitno definirana kao  $H(D_t, L_t, Q)$ . Ova proizvodna funkcija intuitivno implicira da je skupo održavati bilo koju razinu kredita odnosno depozita.

Uz pretpostavku da možemo riješiti  $H(\cdot)$  za  $Q$  dobivamo  $Q = \vartheta(D_t, L_t)$  gdje je  $\vartheta(\cdot)$  konveksna strogo rastuća funkcija troškova stupnja homogenosti jedan. Ovo posljednje svojstvo funkcije troškova banke omogućuje nam da upotrebljavamo nominalne vrijednosti jer je  $P_t Q = P_t \vartheta(D_t, L_t) = \vartheta(P_t D_t, P_t L_t)$ . Da proizvede nominalne depozite i nominalne kredite, banci su potrebni realni resursi koji bi se trebali platiti po nekoj cijeni. Nadalje, linearna homogenost implicira da parcijalne derivacije ove funkcije troškova ovise samo o omjeru kredita i depozita  $\vartheta_1(D_t, L_t) = \vartheta_1\left(\frac{D_t}{L_t}, 1\right)$  i  $\vartheta_2(D_t, L_t) = \vartheta_2\left(1, \frac{L_t}{D_t}\right)$ .

Reprezentativna banka odabire iznos realnih domaćih depozita, realnih domaćih kredita i (neto) inozemnog duga na optimalan način, tj. tako da maksimizira svoju dobit uzimajući nominalne kamatne stope  $i_t^f$ ,  $i_t^h$ ,  $i_t^d$  i  $i_t^*$ , nominalni tečaj  $s_t$  te

<sup>24</sup> Analizu pojednostavljujemo pretpostavkom da monetarna vlast ne plaća nikakvu kamatu na te pričuve.

agregatni indeks cijena  $P_t$  kao zadane. Banka ostvaruje dobit odobravajući kredite. Pretpostavljamo da je rok dospijeca kredita banaka određeno razdoblje. Pretpostavljamo također da depoziti dospijevaju nakon određenog razdoblja. Zbog toga iznos depozita koje banka mora vratiti kućanstvima određuje njezine tekuće troškove. Nadalje, ako se banka zadužuje u inozemstvu ( $FB_t > 0$ ), morat će ta sredstva vratiti u sljedećem razdoblju zajedno s kamatom koju određuju egzogena nominalna kamatna stopa i tečaj. Odobravajući kredite u inozemstvu ( $FB_t < 0$ ) banka ostvaruje dobit u sljedećem razdoblju kad kredit dopiye na naplatu.

Kako bi model bio sličan specifičnostima hrvatske monetarne politike, u njega uvodimo obvezne pričuve. To znači da banka mora zadovoljiti stopu obvezne pričuve na domaće i strane obveze  $r_t^r$  te dodatnu stopu obvezne pričuve na inozemno zaduživanje  $r_t^m$ :

$$R_t = r_t^r (D_t + FB_t) + r_t^m FB_t \quad (45)$$

gdje  $FB_t$  označuje višak domaćih obveza nad domaćim sredstvima, tj. neto inozemni dug banaka:

$$FB_t = R_t + L_t - D_t \quad (46)$$

Pričuve dospijevaju u sljedećem razdoblju i čine dobit banke.<sup>25</sup> Ukupni krediti sastoje se od kredita kućanstvima i kredita financijskim posrednicima:

$$L_t = L_t^f + L_t^h \quad (47)$$

Uz prethodni opis okružja banke, problem banke možemo iskazati na sljedeći način:

$$\begin{aligned} & \max_{\{D_t, L_t^f, L_t^h, FB_t, R_t\}_{t=0}^{\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} Q_{t,0} \left\{ P_t D_t + P_t FB_t - P_t L_t^f - P_t L_t^h - P_t R_t + \right. \\ & + P_{t-1} L_{t-1}^f (1 + i_{t-1}^f) \frac{S_t}{S_{t-1}} + P_{t-1} R_{t-1} + P_{t-1} L_{t-1}^h (1 + i_{t-1}^h) \frac{S_t}{S_{t-1}} - \\ & \left. \left\{ -P_{t-1} FB_{t-1} (1 + i_{t-1}^*) \frac{S_t}{S_{t-1}} - P_{t-1} D_{t-1} (1 + i_{t-1}^d) \frac{S_t}{S_{t-1}} - P_{t-1} \vartheta(D_{t-1}, L_{t-1}) \right\} \right\} \end{aligned}$$

uz uvjet jednadžbi (45) i (46).<sup>26</sup>

Nužni uvjeti maksimuma predstavljaju optimalno ponašanje banke s obzirom na stranu kamatnu stopu, stopu obveznih pričuva, očekivanu tečajnu dinamiku, domaće kamatne stope i domaće kreditne uvjete ili uvjete na kreditnom tržištu koji su dani kao:

<sup>25</sup> Valja zamijetiti da pričuve nemaju stopu prinosa.

<sup>26</sup> Valja zamijetiti da je  $P_t D_t + P_t FB_t - P_t L_t^f - P_t R_t = 0$  zbog (46).

$$i_t^f = \frac{1}{(1-r_t^r - r_t^m)} i_t^* + \frac{(r_t^r + r_t^m)}{(1-r_t^r - r_t^m)} \left(1 - \frac{s_t}{E_t(s_{t+1})}\right) + \vartheta_2(D_t, L_t) \frac{s_t}{E_t(s_{t+1})} \quad (48)$$

$$i_t^d = \frac{1-r_t^r}{1-r_t^r - r_t^m} i_t^* + \frac{r_t^m}{1-r_t^r - r_t^m} \left(1 - \frac{s_t}{E_t(s_{t+1})}\right) + \vartheta_1(D_t, L_t) \frac{s_t}{E_t(s_{t+1})} \quad (49)$$

$$i_t^h = \frac{1}{(1-r_t^r - r_t^m)} i_t^* + \frac{(r_t^r + r_t^m)}{(1-r_t^r - r_t^m)} \left(1 - \frac{s_t}{E_t(s_{t+1})}\right) + \vartheta_3(D_t, L_t) \frac{s_t}{E_t(s_{t+1})} \quad (50)$$

Upotrebljavajući svojstva linearne homogene funkcije, parcijalne derivacije funkcije troškova parametriramo kao:<sup>27</sup>

$$\vartheta_1(D_t, L_t) = \xi_D (\ln(D_t) - \ln(L_t^f + L_t^h)) + e_t^{id} \quad (51)$$

$$\vartheta_2(D_t, L_t) = \xi_{L^f} (\ln(L_t^f + L_t^h) - \ln(D_t)) + sp_t^f \quad (52)$$

$$\vartheta_3(D_t, L_t) = \xi_{L^h} (\ln(L_t^f + L_t^h) - \ln(D_t)) + sp_t^h \quad (53)$$

gdje su  $\xi_D$  i  $\xi_L$  pozitivni parametri (koji se mogu tumačiti kao elastičnosti funkcije troškova banke),  $e_t^{id}$  je šok kamatne stope na depozite, a  $sp_t^f$  i  $sp_t^h$  označuju razlike između kamatnih stopa na kredite i kamatnih stopa na depozite koje slijede AR(1) stohastički proces:

$$sp_t^f = \rho_{sp} sp_{t+1}^f + e_t^{spf} \quad (54)$$

$$sp_t^h = \rho_{sp} sp_{t+1}^h + e_t^{sph} \quad (55)$$

Svaka kamatna stopa ovisi o stranoj kamatnoj stopi, regulatornim troškovima koji su sadržani u obveznoj pričuvu te trošku banke koji je implicitno definiran iznosom depozita i kredita. Utjecaj tečaja ponovo je slab zbog pretpostavljene potpune euroizacije.

Skupo bankarstvo uvodi još jednu razliku između kamatnih stopa na kredite i kamatnih stopa na depozite (osim obvezne pričuve koja se zaračunava na sve obveze). Veći bankarski troškovi impliciraju veću razliku između aktivnih i pasivnih kamatnih stopa. Također je neophodno uključiti bankarske troškove u budžetsko

<sup>27</sup> Valja zamijetiti da ako funkcija ima stupanj homogenosti 1, njezina prva derivacija ima homogenost nultog stupnja.



ograničenje kućanstava kako bi oni postali samo privatni trošak banke, a ne društveni trošak.<sup>28</sup> Valja zamijetiti i da krivulje ponude kredita i depozita daju uvjete nepokrivenoga kamatnog pariteta.

Trebamo također istaknuti da je funkcija troškova banke uvedena kako bi se zaobišli problemi nestacionarnosti povezani s nepotpunim tržištima. Upotrebljavajući funkciju troškova zatvaramo model našega malog gospodarstva na način sličan onima u Schmittu i Uribeu (2003.).

#### 4.9. Monetarna vlast

Monetarnu politiku modeliramo uvođenjem triju instrumenata monetarne politike: (stope) obvezne pričuve na sve obveze banaka  $r_t^r$ , (stope) obvezne pričuve na devizne obveze banaka  $r_t^m$  te deviznih intervencija. Središnja banka ima diskrecijsko pravo upotrebe svih instrumenata monetarne politike. Ne uzimamo u obzir mikroutemeljeno modeliranje deviznih intervencija kako bismo se koncentrirali na različite oblike obveznih pričuva kojima se služi HNB. Ipak, implicitno uzimamo u obzir da središnja banka intervenira na deviznom tržištu radi sprječavanja naglih promjena nominalnog tečaja, pri čemu devizne intervencije mijenjaju iznos službenih međunarodnih pričuva  $FR_t$  koje su uložene u strane vrijednosne papire u inozemstvu i na koje se u sljedećem razdoblju ostvaruje remuneracija po svjetskoj kamatnoj stopi. Kako bi se obuhvatio taj učinak, uzimamo u obzir i poremećaje ili šokove monetarne politike na deviznom tržištu. Pretpostavljamo i da nominalni tečaj ne fluktuirao oko nekoga središnjeg pariteta i opisujemo proces nominalnog tečaja kao slučajni pomak:

$$s_t = s_{t-1} + e_t^{mp} \quad (56)$$

gdje  $e_t^{mp}$  označuje šok monetarne politike koji se može promatrati kao rezultat devizne politike.<sup>29</sup>

Hrvatska monetarna politika teško se može obuhvatiti jedinstvenom funkcijom reakcije monetarne politike. Kako bismo pojednostavnili analizu, pretpostavimo da stope obveznih pričuva slijede stacionarne autoregresivne procese prvog reda oko svojih sredina:

$$r_t^r = \rho_{rr} r_{t-1}^r + (1 - \rho_{rr}) Rr^{ss} + e_t^{rr} \quad (57)$$

$$r_t^{mr} = \begin{cases} \rho_{mr} r_{t-1}^{mr} + (1 - \rho_{mr}) Mr^{ss} + e_t^{mr} & \text{for } 2004 : 3 - 2006 : 3 \\ 0 & \text{for } 1999 : 1 - 2004 : 3 \end{cases} \quad (58)$$

28 Uključivanje dobiti banaka i bankarskih troškova u budžetsko ograničenje kućanstava implicira da ono nema nikakva utjecaja na prihode kućanstava (vidi jednadžbu bilance plaćanja u sljedećem dijelu). Pretpostavljamo da bankarski troškovi nisu društveni troškovi jer se fokusiramo samo na distorziju koja je uvedena skupim financijskim posredovanjem.

29 Ovaj poremećaj može imati šire tumačenje, a može se smatrati i rezultatom ostalih faktora koji nisu pod izravnim utjecajem monetarne politike.

gdje su  $\rho_{rr}$  i  $\rho_{mr}$  autoregresivni koeficijenti procesa,  $Rr^{ss}$  i  $Mr^{ss}$  označuju sredinu dviju stopa obveznih pričuva, a  $e_t^{rr}$  i  $e_t^{mr}$  jesu šokovi procesa svake stope obvezne pričuve.

Da bismo zaokružili opis monetarne vlasti, potrebno je definirati njezinu funkciju dobiti. Središnja banka zarađuje novac tako što prima kamatu na svoju neto inozemnu aktivnu (devizne pričuve) koja je uložena u inozemstvu u prethodnom razdoblju i tako što prikuplja obvezne pričuve. Odljevi uključuju novi tok inozemne aktive koja se kupuje i otplatu pričuva koje su deponirane na računima kod središnje banke u prethodnom razdoblju. Zbog toga je dobit središnje banke:

$$\Pi_t^{mp} = P_t R_t + P_{t-1} FR_{t-1} (1 + i_{t-1}^*) \frac{S_t}{S_{t-1}} - P_{t-1} R_{t-1} - P_t FR_t \quad (59)$$

Pretpostavljamo da se cjelokupna dobit središnje banke prenosi kućanstvima.

#### 4.10. Ostatak svijeta

Budući da je Hrvatska malo otvoreno gospodarstvo, sve varijable koje se odnose na ostatak svijeta su egzogene: uvozna cijena gotovih proizvoda u stranoj valuti  $p_t^{m*}$ , uvozna cijena nafte u stranoj valuti  $p_t^{o*}$ , uvozna cijena investicijskih dobara u stranoj valuti  $p_t^{n*}$  i svjetska kamatna stopa  $i_t^*$ . Svaka od tih varijabli, zajedno s uvjetima razmjene  $\tau_t$  koji su definirani kao omjer  $p_t^{x*}$  i  $p_t^{m*}$ , slijedi stacionarni autoregresivni proces prvog reda:

$$\ln \tau_t = \rho_{tot} \ln \tau_{t-1} + (1 - \rho_{tot}) \tau_{ss} + e_t^\tau \quad (60)$$

$$i_t^* = \rho_{if} i_{t-1}^* + (1 - \rho_{if}) i_{ss}^* + e_t^i \quad (61)$$

$$\ln p_t^{m*} - \ln p_{t-1}^{m*} = \rho_{pmf} * (\ln p_{t-1}^{m*} - \ln p_{t-2}^{m*}) + (1 - \rho_{pmf}) \pi_{ss}^{pmf} + e_t^{pmf} \quad (62)$$

$$\ln p_t^{n*} - \ln p_{t-1}^{n*} = \rho_{pnf} * (\ln p_{t-1}^{n*} - \ln p_{t-2}^{n*}) + (1 - \rho_{pnf}) \pi_{ss}^{pnf} + e_t^{pnf} \quad (63)$$

$$\ln p_t^{o*} - \ln p_{t-1}^{o*} = \rho_{pof} * (\ln p_{t-1}^{o*} - \ln p_{t-2}^{o*}) + (1 - \rho_{pof}) \pi_{ss}^{pof} + e_t^{pof} \quad (64)$$

Pretpostavljamo također da cijene uvoznih gotovih proizvoda i investicijskih dobara, kao i cijene nafte rastu po jednakoj i stabilnoj stopi. Uvjeti razmjene i domaći izvoz slijede autoregresivni proces prvog reda u prirodnim logaritmima. Strana kamatna stopa i strana inflacija tih triju uvoznih dobara također se ponašaju prema AR(1) procesu, ali fluktuiraju oko svojih sredina  $i_{ss}^*$  i  $\pi_{ss}^{pmf}$ . Šokovi  $e_t^\tau$ ,  $e_t^i$ ,  $e_t^{pmf}$ ,  $e_t^{pnf}$  i  $e_t^{pof}$  označuju odgovarajuće AR(1) inovacije.

## 5. Ravnoteža

Sad se vraćamo opisu ravnoteže u našem modelu ekonomije. Razmatramo simetričnu ravnotežu u kojoj se sva poduzeća ponašaju jednako. Stoga za dva poduzeća  $i$  i  $j$  ( $i, j \in 0, 1$ ) vrijedi da je  $p_{ii}^p = p_{ji}^p = P_i^p$ ,  $p_{ii}^q = p_{ji}^q = P_i^q$ ,  $Y_{ii}^p = Y_{ji}^p = Y_i^p$ ,  $Q_{ii}^q = Q_{ji}^q = Q_i^q$ ,  $Z_{ii} = Z_{ji} = Z_i$ .

**Definicija 1.** *Ravnoteža u našem malom otvorenom gospodarstvu je niz stohastičkih procesa za cijene  $\{P_t\}_{t=0}^{\infty} = \{p_{ii}^p, p_{ii}^q, p_{ii}^m, p_{ii}^o, p_{ii}^n, p_{ii}^{*m}, p_{ii}^{*o}, p_{ii}^{*n}, i_t^d, i_t^h, i_t^f, i_t^{nl}, i_t^*, s_t, w_t, v_t\}_{t=0}^{\infty}$  za sve povijesti realizacija šokova, za sva razdoblja  $t > 0$  i za sve varijante dobara  $i \in 0, 1$ , tako da popis stohastičkih procesa za*

1. alokaciju  $\{d_t, l_t^h, c_t^p, c_t^q, q_t, H_t\}_{t=0}^{\infty}$  rješava problem kućanstava, pri čemu su zadani slijed cijena  $\{P_t\}_{t=0}^{\infty}$  i početni uvjeti za depozite i kredite stanovništvu;

2. alokaciju  $\{Z_t\}_{t=0}^{\infty}$  i cijene  $\{w_t\}_{t=0}^{\infty}$  rješava problem sindikata;

3. alokaciju  $\{Y_t^d, l_t^d, z_t, m_t^n, m_t^o, i_t\}_{t=0}^{\infty}$  rješava problem domaćih proizvođača, pri čemu je zadan slijed cijena  $\{P_t\}_{t=0}^{\infty}$ ;

4. alokaciju  $\{Q_{ii}^q\}_{t=0}^{\infty}$  i cijenu jedne varijante domaćega gotovog proizvoda  $\{p_{ii}^q\}_{t=0}^{\infty}$  rješava problem trgovca na malo, pri čemu su zadani tečajni proces  $\{s_t\}_{t=0}^{\infty}$  i cijena domaćih proizvođača  $\{p_t^d\}_{t=0}^{\infty}$ ;

5. alokaciju  $Y_{ii}^p$  i cijenu jedne varijante uvoznog proizvoda  $p_{ii}^p$  rješava problem trgovačkog poduzeća, tj. alokaciju i cijenu koje zadovoljavaju jednadžbe (35) u slučaju fleksibilnih cijena ili (38) u slučaju "ljepljivih" cijena, pri čemu su zadani strana cijena i tečaj i uz pretpostavku da vrijedi paritet kupovne moći (jednadžba (36));

6. alokaciju  $\{l_t^f, l_t^{fb}, L_t^d\}_{t=0}^{\infty}$  rješava problem financijskog posrednika, pri čemu su zadane kamatne stope i tečajni proces;

7. alokaciju  $\{D_t, L_t^f, L_t^h, FB_t, R_t\}_{t=0}^{\infty}$  rješava problem banke, pri čemu su zadane kamatne stope i tečajni proces; zadani procesi za izvoz (40), tehnološki napredak (21), razlike između aktivnih i pasivnih kamatnih stopa (54) i (55), tečaj (56), stope obvezne pričuve (57) i (58), uvjeti razmjene (60), strana kamatna stopa (62), strana cijena nafte (63) i strane izvozne cijene (64);

8. Sva se tržišta čiste (ponuda je jednaka potražnji):

a) tržište domaćih proizvoda:  $Y_i^q = \int_0^1 Q_{ii}^q di$  za svaki  $i \in 0, 1$ ] i  $Q_{ii}^q = c_{ii}^q$  ili  $Y_i^q = c_i^q$  na agregatnoj razini

b) tržište uvoznih proizvoda:  $Y_i^p = c_i^p$  za svaki  $i \in 0, 1$ ] ili  $Y_i^p = c_i^p$  na agregatnoj razini

c) tržište depozita:  $d_t = D_t$

d) tržište kredita domaćoj proizvodnji:  $l_t^d = L_t^d$

e) tržište kredita stanovništvu:  $l_t^h = L_t^h$

f) tržište kredita financijskih posrednika:  $l_t^f = L_t^f$

g) tržište rada (između kućanstava i sindikata):  $h_t = H_t$

h) tržište rada (između sindikata i domaćih proizvođača):  $\int_0^1 Z_{ii} di = z_i$ ;

9. Svi agenti imaju racionalna očekivanja u vezi s nizom sljedećih šok procesa:

$e_t^{cd}, e_t^{ld}, e_t^{lh}, e_t^{pn}, e_t^{pr}, e_t^{id}, e_t^{bop}, e_t^{spf}, e_t^{sph}, e_t^x, e_t^{mp}, e_t^{rr}, e_t^{mr}, e_t^\tau, e_t^{i*}, e_t^{pmf}, e_t^{pnf}, e_t^{pof}, e_t^w, e_t^a$ .

Uz pretpostavku simetrije, (35) se može preraditi u:

$$\begin{aligned}\Delta \ln P_t^q &= \frac{1}{2+i_t^d} E_t(\Delta \ln P_{t+1}^q) + \frac{1+i_t^d}{2+i_t^d} \Delta \ln P_{t-1}^q + \frac{1+i_t^d}{2+i_t^d} \xi_q (\ln P_t^{q*} - \ln P_t^q + e_t^q) \\ &= \frac{1}{2+i_t^d} E_t(\Delta \ln P_{t+1}^q) + \frac{1+i_t^d}{2+i_t^d} \Delta \ln P_{t-1}^q + \frac{1+i_t^d}{2+i_t^d} \xi_q \ln (m c_t^q \mu + e_t^q)\end{aligned}\quad (65)$$

čime se dobiva hibridna nova kejnzejijanska Phillipsova krivulja. To implicira da je proces inflacije određen graničnim troškovima te da je okrenut i prema budućnosti i prema prošlosti.

Slično tome, inflacija uvoznih dobara može se preraditi u:

$$\Delta \ln P_t^p = \frac{1}{2+i_t^d} E_t(\Delta \ln P_{t+1}^p) + \frac{1+i_t^d}{2+i_t^d} \Delta \ln P_{t-1}^p + \frac{1+i_t^d}{2+i_t^d} \xi_p (\ln P_t^{p*} - \ln P_t^p + e_t^p) \quad (66)$$

Nominalni BDP dan je kao zbroj potrošnje, investicija i neto izvoza:

$$\begin{aligned}NGDP_t &= p_t c_t + p_t^n i_t + n x_t = \\ &= p_t^q c_t^q + p_t^p c_t^p + p_t^n i_t + (p_t^x x_t - p_t^n i_t - p_t^o m_t^o - p_t^m c_t^m)\end{aligned}$$

dok se budžetsko ograničenje reprezentativnoga kućanstva može preraditi tako da se dobije jednadžba bilance plaćanja. Supstitucijom svih dobiti u (2) i interpretacijom šoka prihoda  $e_t^{bop}$  kao šoka bilance plaćanja koji obuhvaća računovodstvene neusklađenosti dobivamo:

$$\begin{aligned}FR_t - FB_t - L_t^{fb} &= (1+i_{t-1}^*) \frac{S_t}{S_{t-1}} (FR_{t-1} - FB_{t-1} - L_{t-1}^{fb}) \frac{P_{t-1}}{P_t} \\ &\quad - \frac{1}{P_t} \left( \int_0^1 p_{it}^m Y_{it}^p di + p_t^n i_t^n + p_t^o i_t^o \right) - p_t^x x_t + e_t^{bop}\end{aligned}\quad (67)$$

Budući da  $FR_t$  označuje neto devizne pričuve središnje banke, a  $FB_t$  i  $L_t^{fb}$  neto inozemni dug poslovnih banaka odnosno financijskih posrednika,  $FR_t - FB_t - L_t^{fb}$  jest neto inozemni dug gospodarstva u cjelini. Ova neto inozemna pozicija danas jednaka je neto inozemnoj poziciji u prethodnom razdoblju uvećanoj za stranu kamatnu stopu koju gospodarstvo mora platiti (u slučaju kratke pozicije) ili primiti (u slučaju duge pozicije) i stanju na tekućem računu koje povećava inozemni dug ako je negativno ili ga smanjuje ako je pozitivno.

Valja zamijetiti da vrijedi i sljedeća jednadžba:

$$FR_t - FB_t - L_t^{fb} = D_t - L_t^h - L_t^f - L_t^{fb} \quad (68)$$

To je posljedica konsolidirane bilance financijskog sektora koji uključuje bankarski sektor i monetarnu vlast, ali isključuje financijske posrednike, tako da se

jednadžba bilance plaćanja (67) može preraditi u:

$$D_t - L_t^h - L_t^f - L_t^{fb} = (1 + i_{t-1}^*) \frac{S_t}{S_{t-1}} (D_{t-1} - L_{t-1}^h - L_{t-1}^f - L_{t-1}^{fb}) \frac{P_{t-1}}{P_t} - \frac{1}{P_t} \left( \int_0^1 p_{it}^m Y_{it}^p di + p_{it}^n i_t^n + p_{it}^o i_t^o \right) - p_{it}^x x_t + e_t^{bop} \quad (69)$$

Upotrebljavajući  $E_t(s_{t+1}) = s_t$ , ponašanje banke (49), (50) i (48) može se preraditi u:

$$\begin{aligned} i_t^f &= \vartheta_2(D_t, L_t) + \frac{i_t^*}{(1 - r_t^r - r_t^m)} = \\ &= \xi_{L^f} (\ln(L_t^f + L_t^h) - \ln(D_t)) + sp_t^f + \frac{i_t^*}{(1 - r_t^r - r_t^m)} \end{aligned} \quad (70)$$

$$\begin{aligned} i_t^h &= \vartheta_3(D_t, L_t) + \frac{i_t^*}{(1 - r_t^r - r_t^m)} = \\ &= \xi_{L^h} (\ln(L_t^f + L_t^h) - \ln(D_t)) + sp_t^h + \frac{i_t^*}{(1 - r_t^r - r_t^m)} \end{aligned} \quad (71)$$

$$\begin{aligned} i_t^d &= -\vartheta_1(D_t, L_t) + \frac{i_t^* (1 - r_t^r)}{(1 - r_t^r - r_t^m)} = \\ &= \frac{i_t^* (1 - r_t^r)}{(1 - r_t^r - r_t^m)} - \xi_D (\ln(D_t) - \ln(L_t^f + L_t^h)) - e_t^{id} \end{aligned} \quad (72)$$

## 6. Kalibracija i rješenje

U kalibriranju modela pripisujemo numeričke vrijednosti parametrima modela koji karakteriziraju stohastičke poremećaje, preferencije i tehnologiju da bismo model približno uskladili s nekim empirijskim pravilnostima koje oslikavaju strukturu hrvatskoga gospodarstva. Zbog toga je potrebno konstruirati i reorganizirati skup podataka za hrvatsko gospodarstvo kako bismo ga uskladili s našim modelom ekonomije. Nadalje, ako se vrijednost parametra ne može odrediti pomoću konstruiranih podataka, njegovu vrijednost preuzimamo iz postojeće literature ili je određujemo tako da bude usklađena s podacima što je više moguće.

U našem modelu ekonomije većina je parametara određena iz uvjeta optimalnosti u stabilnom stanju. U tekstu koji slijedi podijelit ćemo skup parametara za kalibraciju u četiri glavne skupine: parametri preferencija, tehnološki parametri, parametri financijskog sektora i parametri sektora inozemstva.

### Parametri preferencija

Treba kalibrirati jedanaest parametara koji se odnose na kućanstva: diskontni fak-

tor  $\beta$ , koeficijent relativne averzije prema riziku  $\sigma$ , inverznu vrijednost Frischove elastičnosti (elastičnost ponude rada)  $\eta$ , udio potrošnje koji se financira kreditima stanovništvu  $\kappa^h$ , potrošnju u stabilnom stanju  $c_{ss}$ , stabilno stanje cijena  $p_{ss}^p$  odnosno  $p_{ss}^q$ , parametar elastičnosti kredita s obzirom na potrošnju  $\varphi^h$ , parametar važnosti navika  $\chi$ , udio domaćih proizvoda u kompozitnom indeksu  $\omega$  i elastičnost supstitucije  $\varepsilon$ . Pretpostavlja se da su tri posljednja parametra jednaka kod uvoznih i domaćih proizvoda. Nadalje, samo se  $\beta$ ,  $\kappa^h$ ,  $\omega$  i  $\varepsilon$ ,  $c_{ss}$ ,  $p_{ss}^p$  i  $p_{ss}^q$  mogu odrediti iz stabilnog stanja modela nametanjem ograničenja realnog svijeta. Vrijednosti za ostale parametre zasnivaju se na vrijednostima odgovarajućih parametara u literaturi ili su procijenjene.

Diskontna stopa  $\beta$  određena je iz verzije Eulerove jednadžbe u stabilnom stanju (14). Ponderirana prosječna nominalna kamatna stopa na kunske i devizne depozite stanovništva (svih rokova dospjeća, s ponderom na kunske kamate jednakim 0,14)<sup>30</sup>  $i_t^d$  prema hrvatskim podacima iznosi 3,99% godišnje,<sup>31</sup> a pretpostavljena godišnja stopa inflacije u stabilnom stanju jest 0% i pretpostavlja se da je jednaka stranoj inflaciji. Zbog toga je na tromjesečnoj razini  $\pi_{ss} = \pi_{ss}^{pmf} = 1.000$ . Rezultat toga jest da je  $\beta$  jednako 0,9913.

Udio domaćega potrošnog dobra u kompozitnom dobru  $\omega$  određen je iz funkcije potražnje za domaćim dobrom (12) koja je u stabilnom stanju jednaka  $\frac{p^q c^q}{p c_{ss}}$ . Stoga je  $\omega$  kalibriran tako da odgovara udjelu domaćih dobara u ukupnoj potrošnji (koja uključuje i domaće i uvozne proizvode) koji fluktuiraju oko 0,4. Ovo je ograničenje preuzeto iz statistike indeksa potrošačkih cijena (COICOP dezagregacija)<sup>32</sup> gdje je ponder svakog dobra zapravo njegov udio u ukupnoj privatnoj potrošnji.

Potrošnja u stabilnom stanju  $c_{ss}$  i cijene u stabilnom stanju  $p^q$  odnosno  $p^p$  izračunati su kao rješenje sustava jednadžbi modela u stabilnom stanju. Udio potrošnje koji se financira kreditima stanovništvu  $\kappa^h$  izračunat je iz ograničenja predujma kućanstava i jednak je 4. Elastičnost supstitucije između varijanti dobara  $\varepsilon$  kalibrirana je iz jednadžbe bilance plaćanja u stabilnom stanju pronalaženjem razumne vrijednosti željene marže tako da vrijednost nominalnog izvoza prema ukupnoj nominalnoj potrošnji, omjer neto inozemnih sredstava (neto stanje međunarodnih ulaganja, Tablica H16, Bilten HNB-a) i ukupne potrošnje, omjer ulaganja i potrošnje te omjer uvezene nafte i potrošnje odgovaraju prosjecima tih omjera prema hrvatskim podacima. Oni iznose 0,85, -1, 0,4, i 0,05. Uz zadanu kalibriranu vrijednost za  $\omega$ ,  $\pi_{ss}$  i  $i^*$  (prosječno godišnjeg EURIBOR-a jednak je 5,2% plus premija rizika), izračunali smo da je tromjesečna marža jednaka 33%,  $\mu = 1,33$ ,

30 Ponder na kunske kamatne stope izračunat je kao prosječni udio kunskih depozita stanovništva u ukupnim depozitima stanovništva koji se sastoje od kunskih i deviznih depozita.

31 Ova se vrijednost mora kalibrirati tako da bude gotovo jednaka stranoj kamatnoj stopi (4%, prosjek je 4,22%), tako da je parametar troška proizvodnje depozita gotovo jednak nuli. U suprotnom bi taj parametar imao negativne vrijednosti, tj. elastičnost troškova banke s obzirom na proizvodnju depozita bila bi negativna.

32 Sljedeće se kategorije smatraju razmjenjivim dobrima: bezalkoholna pića, alkoholna pića, odjeća, energija i plin, namještaj, tekstilni proizvodi, medicinski proizvodi, automobili, audiouređaji i videouređaji i ostali elektronički uređaji te 50% mesa, voća i povrća.

što znači da je  $\varepsilon=4$ . Ova vrijednost marže u skladu je s većim dijelom postojeće literature (vidi npr. Domowitz *et al.* (1988.), Morrison (1994.) ili Olive (2002.)).

Kao što je ranije spomenuto, vrijednosti ostalih parametara ne mogu se odrediti iz stabilnog stanja. Njihove su vrijednosti određene upotrebom vrijednosti iz odgovarajuće literature ili najboljim mogućim usklađivanjem s podacima. Tako određujemo da je parametar averzije prema riziku  $\sigma$  jednak 2 i da je inverzija Frischove elastičnosti  $\eta$  jednaka 3. Parametar važnosti navika  $\chi$  preuzimamo iz empirijskih studija koje upućuju na to da razumne procjene imaju vrijednosti između 0,4 i 0,8. Odabiremo da je  $\chi=0,4$ . Čini se da ova vrijednost relativno dobro odgovara volatilnosti ukupne potrošnje. Naposljetku je određeno da je parametar elastičnosti kredita  $\varphi^h$  jednak 0,4.

### Tehnološki parametri

Treba kalibrirati osamnaest tehnoloških parametara: parametre koji kontroliraju padajuće povrate na obujam  $\gamma_h$ ,  $\gamma_o$ , udio plaćanja za faktore koji se financira kreditima poduzeća  $\kappa^d$ , dva parametra koji karakteriziraju okružje “ljepljivih” cijena – parametre prilagodbe cijena  $\xi_q$  i  $\xi_p$ , troškove prilagodbe plaća  $\xi_w$ , troškove prilagodbe rada, kapitala i nafte  $\xi_z$ ,  $\xi_n$  i  $\xi_o$ , parametar koji kontrolira elastičnost kredita poduzećima s obzirom na troškove faktora  $\varphi^d$ , stopu amortizacije kapitala  $\delta$ , stopu rasta tehnološkog napretka  $\alpha$  te  $z_{ss}$ ,  $W_{ss}$ ,  $p_{ss}^n$ ,  $i_{ss}^n$ ,  $p_{ss}^o$ ,  $m_{ss}^o$ . Vrijednosti posljednjih šest varijabli u stabilnom stanju ponovo su utvrđene kao rješenje sustava jednadžbi modela u stabilnom stanju. Parametri koji se odnose na egzogene procese izvoza i uvjete razmjene jednostavno su procijenjeni.

Stopa amortizacije kapitala određena je prema zakonu promjene kapitala (25) uz pretpostavku da su omjer ulaganja i BDP-a te omjer kapitala i BDP-a jednaki 0,2 odnosno 10. Stoga je  $\delta=0,03$  (na tromjesečnoj razini). Udio troškova faktora koji se financira kreditima proizvođača  $\kappa^d$  izračunat je iz ograničenja predujma poduzeća i jednak je 8.

Kalibriramo  $\gamma_h$  iz proizvođačeve potražnje za radom u stabilnom stanju koja je otprilike jednaka udjelu ukupne mase plaća u domaćoj proizvodnji, a određujemo da je njezina vrijednost jednaka 0,68. Parametar  $\gamma_o$  kalibriran je iz proizvođačeve potražnje za naftom u stabilnom stanju koja je otprilike jednaka udjelu nominalne potrošnje za uvoznu naftu u domaćoj proizvodnji (domaćoj potrošnji), odnosno jednaka 0,1.

Parametri prilagodbe cijena  $\xi_q$  i  $\xi_p$  kalibrirani su tako da budu što je moguće više usklađeni s domaćom i uvezenom inflacijom i određeno je da su oni 100 i 0,1. Parametar troškova prilagodbe plaća  $\xi_w$  te parametri troškova prilagodbe rada, kapitala i nafte  $\xi_z$ ,  $\xi_n$  i  $\xi_o$  određeni su tako da se što je moguće više obuhvate reakcijske funkcije plaća, zaposlenosti, investicija i nafte.

Određeno je da je rast tehnološkog napretka  $\alpha$  jednak 0 i da je parametar elastičnosti kredita  $\varphi^d$  jednak 0,15.

Procijenjeno je da su autoregresivni koeficijenti procesa izvoza i uvjeta razmjene jednaki  $\rho_{tot}=0,77$  odnosno  $\rho_x=0,99$ . Vrijednost uvjeta razmjene u stabilnom

stanju određena je prema prosječnoj vrijednosti njezina pandana iz podataka i jednaka je jedan.

### Parametri financijskog sektora

Parametri financijskog sektora uključuju parametre koji karakteriziraju sektor financijskih posrednika ( $\psi$ ,  $\eta$ ,  $\nu$ ) i parametre koji se odnose na bankarski sektor ( $Rr^{ss}$ ,  $Mr^{ss}$ ,  $\xi_D$ ,  $\xi_{L_f}$ ,  $\xi_{L_h}$ ,  $i^*$ ). Nadalje, postoje parametri koji karakteriziraju egzogene procese stranih kamatnih stopa, stope obveznih pričuva, razlike između aktivnih i pasivnih kamatnih stopa i strane cijene, a koje parametriziramo procjenom.

Parametri bankovnih troškova  $\xi_D$ ,  $\xi_{L_f}$  i  $\xi_{L_h}$  izračunati su iz funkcija ponude depozita, kredita poduzećima i kredita stanovništvu (49), (48) i (50)<sup>33</sup> u stabilnom stanju. Vrijednosti tih parametara određujemo tako da kamatne stope na depozite, kredite poduzećima i kredite stanovništvu<sup>34</sup> te strane kamatne stope u modelu odgovaraju prosječnim (godišnjim) kamatnim stopama iz podataka ( $i^d=3.5\%$ ,  $i^*=5,2\%$ ,  $i^f=7,2\%$ ,  $i^h=7,3\%$ ). Potom usklađujemo omjer depozita i ukupnih kredita ( $\frac{d}{l^f + l^h} = 1$ ), dugoročne vrijednosti stope ukupnih obveznih pričuva  $Rr^{ss}=0,33$  i stope granične obvezne pričuve<sup>35</sup>  $Mr^{ss}=0,01$ . Zbog toga je  $\xi_D=0,44$ ,  $\xi_{L_f}=0,14$  i  $\xi_{L_h}=0,17$ . Procjenom procesa (58), (57), (54), (55), (61) i (62) dobivamo vrijednosti autoregresivnih koeficijenata  $\rho_{mr}=0,83$ ,  $\rho_{rr}=0,61$ ,  $\rho_{spf}=0,9$ ,  $\rho_{sph}=0,9$ ,  $\rho_{if}=0,92$  i  $\rho_{pmf}=0,01$ .<sup>36</sup>

Dva od tri parametra sektora financijskih posrednika određena su iz stabilnog stanja koje je konzistentno prosjeku iz podataka. Proizvoljno je određeno da je elastičnost supstitucije  $\nu$  jednaka 4, što implicira činjenicu da su zaduživanje u inozemstvu i zaduživanje na domaćem tržištu supstituti. Parametar “udjela”  $\eta$  izračunava se iz potražnje za kreditima i iznosi 0,67, što znači da je u svojem ukupnom zaduživanju poduzeće malo sklonije zaduživanju na domaćem tržištu. Naposljetku, parametar normalizacije  $\psi$  izračunat je iz funkcije CES agregacije (41) tako da je agregator jednak zbroju domaćih kredita i inozemnog duga poduzeća  $L^n = l^f + l^b = \psi \left[ \eta (l^f)^{\frac{\nu-1}{\nu}} + (1-\eta)(l^b)^{\frac{\nu-1}{\nu}} \right]^{\frac{\nu}{\nu-1}}$  Uvođenjem  $l^f=105$  milijardi kuna i  $l^b=80$  milijardi kuna (vrijednosti za drugo tromjesečje 2007.) i upotrebom

33 Budući da su bankovni troškovi uvedeni da bi se riješio tehnički problem zatvaranja modela, parametri troškova općenito bi trebali biti takvi da su ti troškovi minimalni i da ne utječu na kratkoročna svojstva modela.

34 Kamatne stope na depozite definirane su kao ponderirani prosjek kamatnih stopa na kunske depozite (pri čemu je ponder izračunat kao omjer kunskih depozita i ukupnih depozita (8,86) i kamatnih stopa na devizne depozite (0,14)). Kamatne stope na kredite poduzećima definirane su kao ponderirani prosjek kamatnih stopa na kunske kredite (0,57) i kamatnih stopa na devizne kredite (0,43). Kamatne stope na kredite stanovništvu definirane su kao ponderirani prosjek kamatnih stopa na kunske kredite (0,70) i kamatnih stopa na devizne kredite (0,30).

35 Stopa granične obvezne pričuve izračunata je kao omjer zbroja vrijednosti graničnih obveznih pričuva plaćenih za prvi dio osnovice za obračun (40%) i drugi dio osnovice za obračun (15%) i stanja inozemnog duga u razdoblju 2004. – 2007. Valja zamijetiti da se u praksi granična obvezna pričuva plaća na promjenu stanja inozemnog duga, a ne na samo stanje inozemnog duga.

36 Svi procesi procijenjeni su upotrebom tromjesečnih podataka za razdoblje 1997. – 2006. osim za graničnu obveznu pričuvu, za koju smo upotrijebili mjesečne podatke za razdoblje 2004. – 2007. Za *in-sample* kalibraciju šoka (vidi procese šokova u nastavku teksta) odredili smo da je  $Mr=0$  za sva razdoblja prije prvog tromjesečja 2004.



prethodno izračunatog parametra udjela i elastičnosti supstitucije kalibriramo da parametar skaliranja ima vrijednost  $\psi=2,1$ .

### Parametri sektora inozemstva

Parametri sektora inozemstva odnose se na autoregresivne parametre procesa za stranu kamatnu stopu ( $\rho_{if}$ ), stranu inflaciju gotovih proizvoda ( $\rho_{pmf}$ ), stranu inflaciju investicijskih dobara ( $\rho_{pmf}$ ) i stranu inflaciju nafte ( $\rho_{pof}$ ). Oni su procijenjeni kao  $AR(1)$  procesi i jednaki su 0,92, 0,01, 0,01 i 0,01.

Model je riješen upotrebom alatnog sustava IRIS, koji primjenjuje tehnike aproksimacije prvog reda utemeljene na Schurovoj dekompoziciji koju je razvio Klein (2000.).

## 7. Rezultati

Koristeći se modelom proveli smo simulacije krize. Rezultati pokazuju kvantitativni utjecaj krize i moguće kanale njezina prijenosa. Rezultate upotrebljavamo da bismo procijenili moguće reakcije monetarne politike. Na kraju uspoređujemo rezultate simulacije sa stvarnim podacima o početnim učincima krize kako bismo ocijenili ovaj postupak simulacije.

### 7.1. Simulacija krize

Sa stajališta maloga otvorenog gospodarstva sadašnja se financijska kriza može u potpunosti tretirati kao eksterni šok. Domaće gospodarske okolnosti utječu na širenje i ozbiljnost utjecaja takvoga eksternog šoka na hrvatsko gospodarstvo. Zbog toga krizu tretiramo kao kombinaciju dvaju eksternih šokova: porasta cijena inozemnog zaduživanja (strane kamatne stope) i smanjenja strane potražnje za hrvatskim izvoznim proizvodima. Rezultati simulacije prikazani su u Dodatku.

U stvarnosti se kriza u početku manifestirala kao pad potražnje za rizičnim ulaganjima, tj. povećanje troška zaduživanja za zemlje s tržištima u nastajanju, što je postalo osobito izraženo u rujnu 2008. Fedova i ESB-ova ekspanzivna monetarna politika i smanjenje kamatnih stopa nisu bili dovoljni da nadoknade povećanje razlike prinosa na dug zemalja s tržištima u nastajanju, pa je neto učinak bilo povećanje troškova inozemnog zaduživanja zemalja s tržištima u nastajanju.

Kako se kriza proširila na realni sektor, finalna se potražnja u razvijenim zemljama smanjila. Zbog toga je smanjena i njihova uvozna potražnja. Sa stajališta maloga otvorenog gospodarstva to se može tretirati kao negativni šok strane potražnje za našim izvozom.

Postojanje obaju šokova (šok porasta stranih kamatnih stopa i šok smanjenja potražnje za izvozom) u modelu omogućuje nam da analiziramo utjecaj krize na hrvatsko gospodarstvo. Nakon toga simuliramo utjecaj tih šokova na različite varijable koje nas zanimaju. Veličina šoka stranih kamatnih stopa zasnivala se na stvarnom povećanju troška inozemnog zaduživanja mjerenog cijenom hrvatskih državnih obveznica na vrhuncu krize, a koje iznosi 300 baznih bodova. Veličinu

šoka potražnje za izvozom bilo je teže procijeniti. U skladu s očekivanim smanjenjem potrošnje i investicija u eurozoni, ovaj šok kalibriran je tako da odražava smanjenje izvoza od 10%. Slike 4., 5. i 6. prikazuju rezultate simulacije.

#### 7.1.1. Prijenos šoka porasta stranih kamatnih stopa

Općeprihvaćeno je stajalište da gospodarska kretanja u malom otvorenom gospodarstvu uvelike ovise o stranim varijablama i da su često posljedica eksternih šokova (vidi npr. Mackowiak (2006.)). Razina stranih kamatnih stopa (trošak zaduživanja u inozemstvu) određuje domaće kamatne stope zbog slobodnih tokova kapitala. Stoga porast stranih kamatnih stopa poskupljuje inozemno zaduživanje domaćih banaka i poduzeća. Ipak, regulatorni trošak u obliku obveznih pričuva implicira da su domaće kamatne stope više od stranih kamatnih stopa jer regulatorni trošak djeluje kao klin između stranih i domaćih kamatnih stopa.

Model isto tako implicira da porast domaćih kamatnih stopa uzrokuje smanjenje potražnje kućanstava i poduzeća za kreditima. Zbog toga je bankama potrebno manje sredstava za financiranje domaćih kredita te smanjuju svoje zaduživanje u inozemstvu. Budući da se i banke i poduzeća manje zadužuju u inozemstvu, smanjuje se i ukupni inozemni dug. Suočene s višim stranim kamatnim stopama, banke pokušavaju supstituirati skuplja strana sredstva jeftinijim domaćim sredstvima te nude više kamatne stope na depozite da privuku depozite stanovništva. Ipak, depoziti stanovništva se smanjuju jer se smanjuju i bogatstvo i prihodi kućanstava, što je objašnjeno u nastavku.

Porast kamatnih stopa prenosi se na realni sektor zbog svojeg utjecaja na potrošnju kućanstava i povećanje troškova proizvodnje. Slabljenje potražnje za domaćim proizvodima uzrokuje smanjenje njihove ponude, tj. domaće proizvodnje, zbog čega se smanjuju i zaposlenost, investicije te uvoz intermedijarnih proizvoda. Zajedno s povećanjem kamatnih stopa to dovodi do manje potražnje poduzeća za kreditima i do smanjenja njihova zaduživanja na domaćem tržištu i u inozemstvu.

Naposljetku, slabija agregatna potražnja smanjuje inflatorne pritiske, a neto izvoz se poboljšava zbog pada uvoza gotovih i intermedijarnih proizvoda te investicijskih dobara. Nominalne plaće se smanjuju jer se smanjuje potražnja za radom.

Valja zamijetiti da učinci šoka porasta stranih kamatnih stopa dobro odražavaju stilizirane činjenice naglog zastoja u priljevima inozemnoga kapitala (osim deprecijacije tečaja). Stoga se šok porasta stranih kamatnih stopa može upotrijebiti za analiziranje učinaka mogućega naglog zastoja u priljevima inozemnoga kapitala.

#### 7.1.2. Prijenos šoka smanjenja strane potražnje za hrvatskim izvozom

Nakon šoka porasta stranih kamatnih stopa, hrvatsko je gospodarstvo pogodio još jedan inozemni šok. Kako je financijska kriza uzrokovala recesiju u inozemstvu, došlo je do smanjenja izvoza (potražnje za izvozom). Smanjenje izvoza "po definiciji" smanjuje domaću proizvodnju, što dodatno smanjuje prihode kućanstava. Budući da su im smanjeni prihodi, kućanstva moraju smanjiti svoju potrošnju. Slabija potrošnja kućanstava (i slabiji izvoz) dovodi do smanjenja potražnje za robom, što se prenosi na smanjenje proizvodnje, zaposlenosti, plaća, uvoza intermedijarnih proizvoda i ulaganja. Promatrano s financijske strane, model upućuje na to da se

zbog gubitka prihoda smanjuju i krediti i depoziti stanovništva, dok smanjena proizvodnja dovodi do manjeg zaduživanja poduzeća (domaćega i inozemnog). Slabija agregatna potražnja smanjuje inflatorne pritiske (cijene se smanjuju).

Potpuni utjecaj financijske krize može se izvesti iz kombinacije učinaka obaju šokova. Zanimljivo je da oba šoka utječu na glavne varijable u istom smjeru, pa je njihov zajednički potencijalni učinak vrlo velik. Kao što pokazuje model, očekivani utjecaj krize na hrvatsko gospodarstvo jest znatno smanjenje aktivnosti u realnom sektoru i smanjenje potrošnje. Slabija domaća potražnja smanjuje inflatorne pritiske i uvoz. Naposljetku, oba šoka upućuju na znatan pad domaćih kredita i inozemnog zaduživanja.

### 7.1.3. Simulacija reakcije monetarne politike

Kao što je već rečeno, protuciklička monetarna politika u Hrvatskoj ima ograničen opseg. Kako je većina napora usmjerena na očuvanje stabilnosti tečaja, jedini kanal putem kojeg monetarna politika može djelovati jest smanjenje regulatornog troška.

Zbog toga je reakcija monetarne politike na krizu simulirana kao smanjenje stope obvezne pričuve, što oslikava ponašanje HNB-a u posljednje vrijeme. S obzirom na to da sam model ne pretpostavlja nikakvu aktivnu reakciju monetarne politike na krizu, smanjenje stope pričuve tretiramo kao egzogeni diskrecijski šok. Veličina smanjenja stope obvezne pričuve kalibrirana je na deset postotnih bodova, što otprilike odgovara iznosu likvidnosti oslobođenom stvarnim mjerama koje je HNB poduzeo nakon izbijanja krize.<sup>37</sup>

Regulatorni trošak (obvezna pričuva) djeluje kao klin između domaćih i stranih kamatnih stopa. Smanjenjem stope obvezne pričuve središnja banka može zapravo sniziti domaće kamatne stope. Što je još važnije, smanjenjem stope obvezne pričuve oslobađa se znatan iznos prethodno imobiliziranih sredstava koji se može upotrijebiti za financiranje domaćih kredita ili smanjenje inozemne pasive poslovnih banaka. Budući da se samim modelom ne stvara dostatna domaća potražnja za oslobođenim pričuvama (smanjenje domaćih kamatnih stopa stvara vrlo skromnu inicijalnu potražnju za domaćim kreditima), banke se oslobođenim sredstvima koriste za smanjenje svoga inozemnog duga.

Dakle, niža stopa obvezne pričuve smanjuje domaće kamatne stope, što povećava potražnju stanovništva i poduzeća za kreditima. Kamatne stope na depozite stanovništva (i njihov iznos) istodobno se povećavaju jer banke pokušavaju privući depozite da zadovolje rastuću potražnju za kreditima. Kako se kamatne stope na domaće kredite smanjuju, poduzeća supstituiraju dio svojih stranih kredita jeftinijim domaćim kreditima.

Niža kamatna stopa potiče kućanstva da povećaju svoju potrošnju domaćih i uvoznih proizvoda. Povećana potražnja i jeftiniji krediti povećavaju domaću proizvodnju, zbog čega se povećavaju zaposlenost, ulaganja i uvoz intermedijarnih proizvoda. Zbog povećane domaće potražnje rastu domaće cijene i uvoz, a realne se plaće smanjuju.

<sup>37</sup> Ova tvrdnja možda donekle preuveličava reakciju monetarne politike jer je smanjenje obvezne pričuve bilo manje (vidi Sliku 2.).

U usporedbi procijenjenog utjecaja financijske krize i utjecaja reakcije monetarne politike dominiraju realni učinci financijske krize. To znači da reakcija monetarne politike nije bila dovoljno jaka da u potpunosti neutralizira očekivani utjecaj krize. Ipak, jačina simulirane reakcije (smanjenje regulatornog troška za deset postotnih bodova) simbolizira granicu do koje bi HNB mogao osloboditi svoje međunarodne pričuve a da ne ugrozi postojeći monetarni režim.<sup>38</sup>

S obzirom na to da je smanjenje kamatnih stopa izazvano nižim regulatornim troškom (obveznim pričuvama) manje od očekivanog povećanja troška inozemnog zaduživanja i budući da se prihodi kućanstava smanjuju zbog smanjenja izvoza, neto učinak upućuje na znatno smanjenje domaćih kredita.

I financijska kriza i reakcija monetarne politike impliciraju smanjenje inozemnog duga. Ipak, razlozi za to posve su suprotni. S jedne strane, porast kamatnih stopa te usporavanje aktivnosti u realnom sektoru i potrošnje uzrokuju smanjenje potražnje za kreditima, što istodobno smanjuje potražnju banaka i poduzeća za inozemnim zaduživanjem. S druge strane, smanjivanjem stope obvezne pričuve oslobađa se velik iznos sredstava koji banke upotrebljavaju za financiranje domaćih kredita, zbog čega se trebaju manje zaduživati u inozemstvu (smanjuje se inozemni dug). Dakle, iako financijska kriza implicira usporavanje kapitalnih priljeva, glavni učinak reakcije monetarne politike jest supstitucija skupljih inozemnih sredstava prethodno akumuliranim pričuvama.

#### 7.1.4. Što se doista dogodilo

Rezultati postupka simulacije mogu se usporediti sa stvarnim (ranim) utjecajem krize. Kao što je opisano u drugom dijelu, očekivano usporavanje aktivnosti u realnom sektoru već je vidljivo u visokofrekventnim podacima. Industrijska je proizvodnja snažno usporena u prvom tromjesečju 2009., a očekuje se da će slično usporavanje biti ostvareno i kod BDP-a i potrošnje. Osim toga, usporava se i međunarodna razmjena, pri čemu uvoz reagira snažnije od izvoza, što je također u skladu s rezultatima koje model predviđa.

Rezultati simulacije razlikuju se od stvarnih podataka u dva područja: stvarno povećanje domaćih kamatnih stopa manje je od onog na koje upućuje model, a rast inozemnog duga usporen je manje nego što to implicira model.

Razlika između snažnoga očekivanog rasta domaćih kamatnih stopa i njihova skromnog povećanja u stvarnosti može se pripisati trima razlozima. Prvi razlog jest to što je stvarni šok porasta stranih kamatnih stopa upotrijebljen u modelu možda pretjeran. Kalibriran je kao povećanje cijena državnih obveznica (prinos do dospijeca) na vrhuncu krize. Međutim, cijene državnih obveznica znatno su se smanjile nakon toga. Zbog toga je vjerojatno da su se mnoge banke zadužile kod svojih vlasnika po cijeni nižoj od cijena državnih obveznica, a poduzeća su vjerojatno odgodila određena zaduživanja u inozemstvu očekujući da će se strane kamatne stope još smanjiti. Drugi razlog jest što je HNB-ovo smanjenje regulatornog troška pojeftinilo financijsko posredovanje, što je u određenoj mjeri ublažilo šok porasta

<sup>38</sup> Čak ni jača reakcija monetarne politike ne bi mogla suzbiti utjecaj krize na realne varijable (vidjeti dio 7.1.5.).

stranih kamatnih stopa. Naposljetku, suočene s pritiscima javnosti, banke su se umjesto povećanja kamata na domaće kredite usmjerile na racioniranje kredita i ograničile svoju ponudu kredita povećavši kreditnu kvalitetu i odobravajući kredite samo klijentima s boljom kreditnom sposobnošću. Već visoke kamatne stope i dobit iz prethodnih razdoblja omogućili su bankama da same podnesu dio troška porasta kamatnih stopa umjesto da ga prenesu na svoje dužnike.

Drugu razliku – slabije usporavanje rasta inozemnog duga umjesto znatnog usporavanja predviđenog modelom – lako je objasniti. Model pretpostavlja da će reakcija monetarne politike uzrokovati samo neznatno povećanje potražnje za kreditima, zbog čega će banke upotrijebiti oslobođena sredstva za smanjenje svoga inozemnog duga. U stvarnosti se pojavila snažna fiskalna potražnja za sredstvima jer je potrošnja države ostala visokom unatoč tome što su se fiskalni prihodi smanjili. Stoga su oslobođena sredstva upotrijebljena za potporu fiskalne politike tijekom razdoblja krize.

#### 7.1.5. Najgori mogući scenariji

Ovdje (slike 7., 8. i 9.) analiziramo dva najgora moguća scenarija koja bi mogla zadesiti hrvatsko gospodarstvo u današnjem nesigurnom svijetu. Najprije ispitujemo utjecaj recesije s dvostrukim dnom u EU (glavni trgovinski partner Hrvatske) koji je aproksimiran dodatnim smanjenjem izvoza od deset postotnih bodova u razdoblju nakon početnog šoka smanjenja izvoza (također za deset postotnih bodova). Potom proučavamo učinak mogućega monetarnog stezanja u zemljama članicama EMU i/ili mogućeg povećanja premije za rizik za još dva postotna boda u razdoblju nakon početnog šoka porasta kamatnih stopa (od tri postotna boda). Na kraju proučavamo dodatno smanjenje obvezne pričuve za deset postotnih bodova u drugom razdoblju. Taj scenarij promatramo kao najgoru moguću situaciju u kojoj bi sadašnji monetarni režim bio ugrožen jer bi HNB oslobađao međunarodne pričuve u pokušaju da spriječi deprecijaciju tečaja (što nije obuhvaćeno modelom).

U skladu s očekivanjima obrazac najgorih mogućih učinaka nije se promijenio u odnosu na referentnu simulaciju krize (slike 4., 5. i 6.). Zbog toga je interpretacija učinaka jednaka prijašnjoj. Promijenile su se samo veličina i perzistentnost učinaka.<sup>39</sup> Iako smanjenje obvezne pričuve ima veći suprotni učinak na smanjenje kamatnih stopa te stoga i veći pozitivni učinak na gospodarsku aktivnost, pitanje je bi li se ti pozitivni učinci doista ostvarili. Takva bi ekspanzivna monetarna politika vjerojatno donijela negativne učinke (koji nisu obuhvaćeni modelom) koji bi proizašli iz smanjenja međunarodnih pričuva.

## 8. Zaključak

Simulacija utjecaja financijske krize na hrvatsko gospodarstvo napravljena je pomoću novorazvijenog modela DSGE za Hrvatsku. Rezultati se u velikoj mjeri

<sup>39</sup> S obzirom na to da su reakcijske funkcije izračunate upotrebom linearizirane verzije modela, promjena veličine učinaka trebala bi odgovarati promjeni veličine pojedinog šoka. To neće biti odnos "jedan na jedan" jer su mnoge varijable modelirane tako da se ponašaju perzistentno.

podudaraju sa stvarnim podacima i potvrđuju početni utjecaj krize. Aktivnosti u realnom sektoru slabe unatoč snažnoj reakciji monetarne politike. U režimu monetarne politike koji se zasniva na stabilnom tečaju središnja je banka ograničena u svojim nastojanjima da jednostavnim prilagodbama monetarnog okvira suzbije utjecaj inozemnih šokova i znatno stimulira aktivnosti u realnom sektoru. Drugim riječima, smanjivši regulatorno opterećenje i ujedno povećavši likvidnost banaka, HNB je uspio samo djelomično (i u maloj mjeri) neutralizirati negativan utjecaj vanjskih šokova. Međutim, važno je istaknuti da se ovaj ograničeni uspjeh mora ocijeniti u kontekstu visokoeuroiziranoga maloga otvorenog gospodarstva u kojemu je primarni cilj monetarne vlasti održavanje stabilnosti tečaja. Bilo bi ipak pogrešno reći da monetarna politika nije imala nikakav učinak na aktivnosti u realnom sektoru.

Glavna razlika između rezultata simulacije i stvarnih gospodarskih kretanja posljedica je sila koje nisu obuhvaćene modelom. Budući da nismo eksplicitno modelirali državu, nismo mogli obuhvatiti utjecaj koji su financijske potrebe države imale na gospodarstvo. Veliko smanjenje fiskalnih prihoda u razdoblju nakon izbivanja krize stvorilo je potrebu za dodatnim financiranjem države. Umjesto smanjenja inozemnog duga koje sugerira model, oslobođena su se sredstva usmjerila prema državi. Ipak, smanjenje regulatornog opterećenja i likvidnost koja je osigurana tim smanjenjem spriječili su državu u istiskivanju realnog sektora s tržišta kredita. Zbog toga je učinak smanjenja regulatornog troška bio veći nego što pokazuje model, ali je djelovao u istom smjeru. Ne uzimajući u obzir učinke proizvedene ponašanjem države, ovaj postupak pokazuje potencijalnu mogućnost da se model upotrijebi kao alat za razumijevanje mehanizama koji djeluju u hrvatskom gospodarstvu, što ga čini korisnim za analizu monetarne politike.

## Literatura

- Caplin, A. i Leahy, J. (1991.): *State-Dependent Pricing and the Dynamics of Money and Output*, The Quarterly Journal of Economics, 106(3), str. 683-708
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M. i Evans, C. L. (1997.): *Sticky price and limited participation models of money: A comparison*, European Economic Review, 41(6), str. 1201-1249
- Constantinides, G. M. (1990.): *Habit Formation: A Resolution of the Equity Premium Puzzle*, Journal of Political Economy, 98(3), str. 519-543
- Čeh, A. M. i Krznar, I. (2008.), *Optimalne međunarodne pričuve: primjer Hrvatske*, Financijska teorija i praksa 4
- Domowitz, I., Hubbard, R. G. i Petersen, B. C. (1988.): *Market Structure and Cyclical Fluctuations in U.S. Manufacturing*, NBER Working Papers 2115, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Dotsey, M., King, R. G. i Wolman, A. L. (1999.): *State-Dependent Pricing And The General Equilibrium Dynamics Of Money And Output*, The Quarterly Journal of Economics, 114(2), str. 655-690
- Edwards, S. i Vegh, C. A. (1997.): *Banks and macroeconomic disturbances under predetermined exchange rates*, Journal of Monetary Economics, 40(2), str. 239-278
- Klein, P. (2000.): *Using the generalized Schur form to solve a multivariate linear rational expectations model*, Journal of Economic Dynamics and Control, 24(10), str. 1405-1423
- Lang, M. (2007.): *Croatian Experience with Rapid Credit Growth in Rapid Credit growth in Central and Eastern Europe*, uredili Charles Enoch i Inci Ötker-Robe, Palgrave Macmillan
- Maćkowiak, B. (2007.): *External shocks, U.S. monetary policy and macroeconomic fluctuations in emerging markets*, Journal of Monetary Economics, 54(8), str. 2512-2520

- Morrison, C. J. (1994.): *The Cyclical Nature of Markups in Canadian Manufacturing: A Production Theory Approach*, Journal of Applied Econometrics, 9(3), str. 269-282
- Obstfeld, M. i Rogoff, K. (2000.): *New directions for stochastic open economy models*, Journal of International Economics, 50(1), str. 117-153
- Olive, M. (2002.): *Markup, Returns to Scale, the Business Cycle and Openness: Evidence from Australian Manufacturing*, Research Papers 0202, Macquarie University, Department of Economics
- Ravn, M., Schmitt-Grohe, S. i Uribe, M. (2006.): *Deep Habits*, Review of Economic Studies, 73(1), str. 195-218
- Rotemberg, J. J. (1982.): *Monopolistic Price Adjustment and Aggregate Output*, Review of Economic Studies, 49(4), str. 517-531
- Schmitt-Grohe, S. i Uribe, M. (2003.): *Closing small open economy models*, Journal of International Economics, 61(1), str. 163-185
- Schneider, M., and A. Tornell (2004): *Balance Sheet Effects, Bailout Guarantees and Financial Crises*, Review of Economic Studies, sv. 71, str. 883-913.

## Dodatak

**Tablica 2.** Kalibrirani parametri

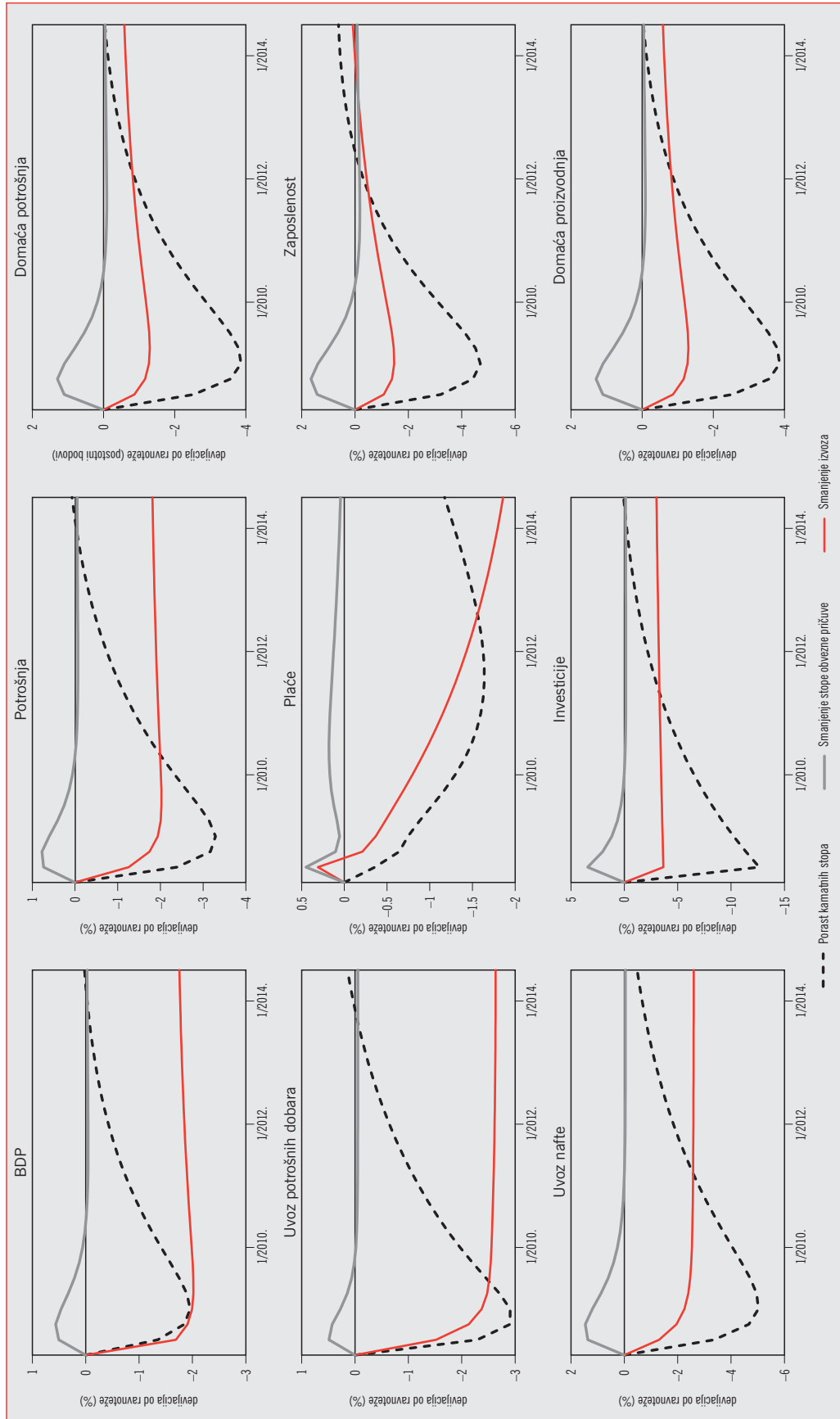
Parametar	Opis	Vrijednost
<i>Kućanstva</i>		
$\beta$	Diskontni faktor	0,99
$\sigma$	Relativna averzija prema riziku	2
$\eta$	Elastičnost ponude rada	3
$\kappa^h$	Potrošnja/krediti stanovništvu	2
$c_{ss}$	Potrošnja u stabilnom stanju	1,53
$\rho_{ss}^p$	Stabilno stanje uvoznih cijena	1,55
$\rho_{ss}^a$	Stabilno stanje domaćih cijena	1,19
$\varphi^h$	Parametar elastičnosti kredita	0,75
$\chi$	Parametar važnosti navika	0,4
$\omega$	Domaći proizvodi/kompozitni indeks	0,4
$\varepsilon$	Elastičnost supstitucije	4
$\alpha$	Stopa rasta tehnologije	0
<i>Sindikati</i>		
$\xi_w$	Troškovi prilagodbe plaća	100
<i>Trgovci na malo</i>		
$\xi_q$	Troškovi prilagodbe cijena	100
<i>Uvoznici</i>		
$\xi_p$	Troškovi prilagodbe cijena	0,1
<i>Izvoznici</i>		
$\rho_x$	AR koeficijent	0,99



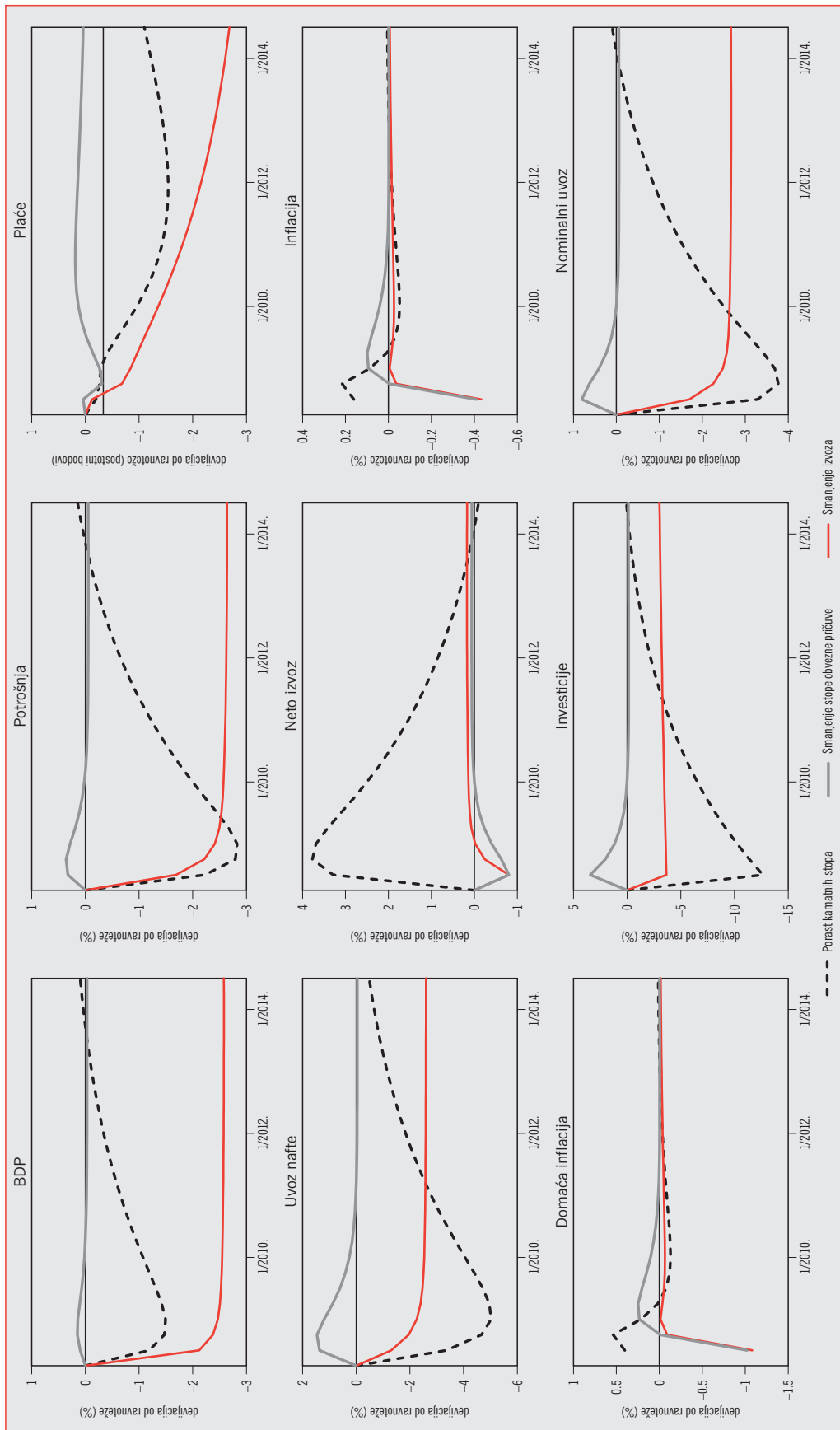
**Tablica 3.** Kalibrirani parametri

Parametar	Opis	Vrijednost
<i>Domaći proizvođači</i>		
$\gamma_o$	Udio nafte u proizvodnoj funkciji	0,10
$\gamma_h$	Udio rada u proizvodnoj funkciji	0,67
$\kappa^d$	Ulazni troškovi/bankovni krediti	6
$\delta$	Stopa deprecijacije (tromjesečna)	3%
$\varphi^d$	Elastičnost kredita	0,2
$\xi_n$	Troškovi prilagodbe kapitala	20
$\xi_z$	Troškovi prilagodbe rada	20
$\xi_o$	Troškovi prilagodbe nafte	50
<i>Banke</i>		
$r_t^f$	Stopa obvezne pričuve	1%
$r_t^m$	GOP	33%
$\xi_D$	Elastičnost kamatne stope na depozite s obzirom na troškove	0,44
$\xi_{Lr}$	Elastičnost kamatne stope na kredite poduzećima s obzirom na troškove	0,17
$\xi_{Lh}$	Elastičnost kamatne stope na kredite stanovništvu s obzirom na troškove	0,14
$\rho_{sp}$	AR koeficijent u razlici između aktivnih i pasivnih kamatnih stopa	0,9
<i>Monetarna politika</i>		
$\rho_{rr}$	AR koeficijent u obveznoj pričuvi	0,61
$\rho_{mr}$	AR koeficijent u GOP-u	0,83
<i>Financijski posrednici</i>		
$\psi$	Parametar skaliranja	2,1
$\nu$	Elastičnost supstitucije	4
$\eta$	Udio bankovnih kredita u kreditima financijskih posrednika	0,67
<i>Sektor inozemstva</i>		
$\rho_{tot}$	AR koeficijent uvjeta razmjene	0,77
$\rho_{if}$	AR koeficijent stopa strane inflacije	0,92
$\rho_{pmf}$	AR koeficijent procesa uvezene inflacije	0,01
$\rho_{pnf}$	AR koeficijent procesa investicijske inflacije	0,01
$\rho_{pof}$	AR koeficijent procesa inflacije nafte	0,01

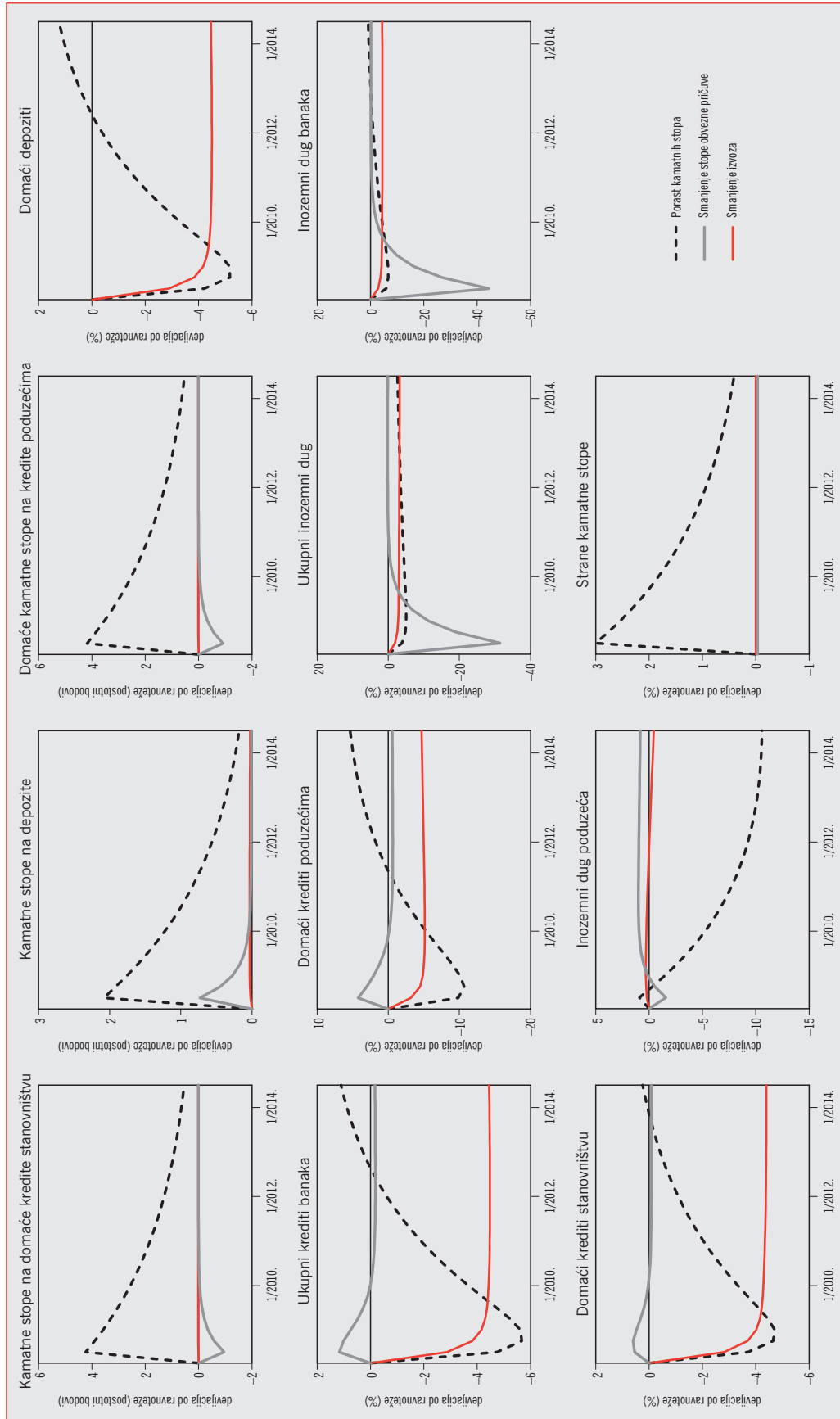
Slika 4. Utjecaj šokova na realne varijable, impulse reakcije



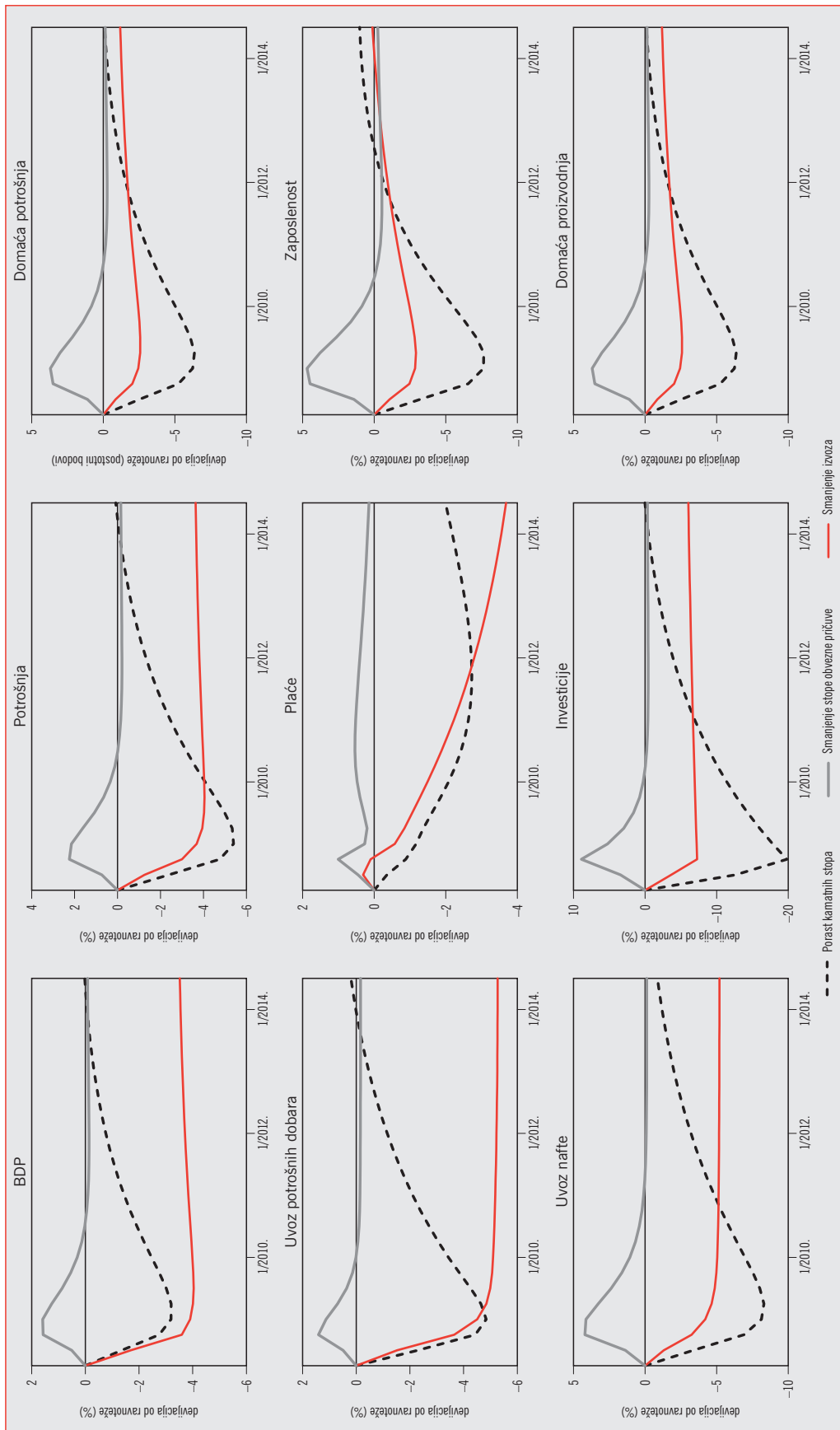
**Slika 5.** Utjecaj šokova na nominalne varijable, impulsne reakcije



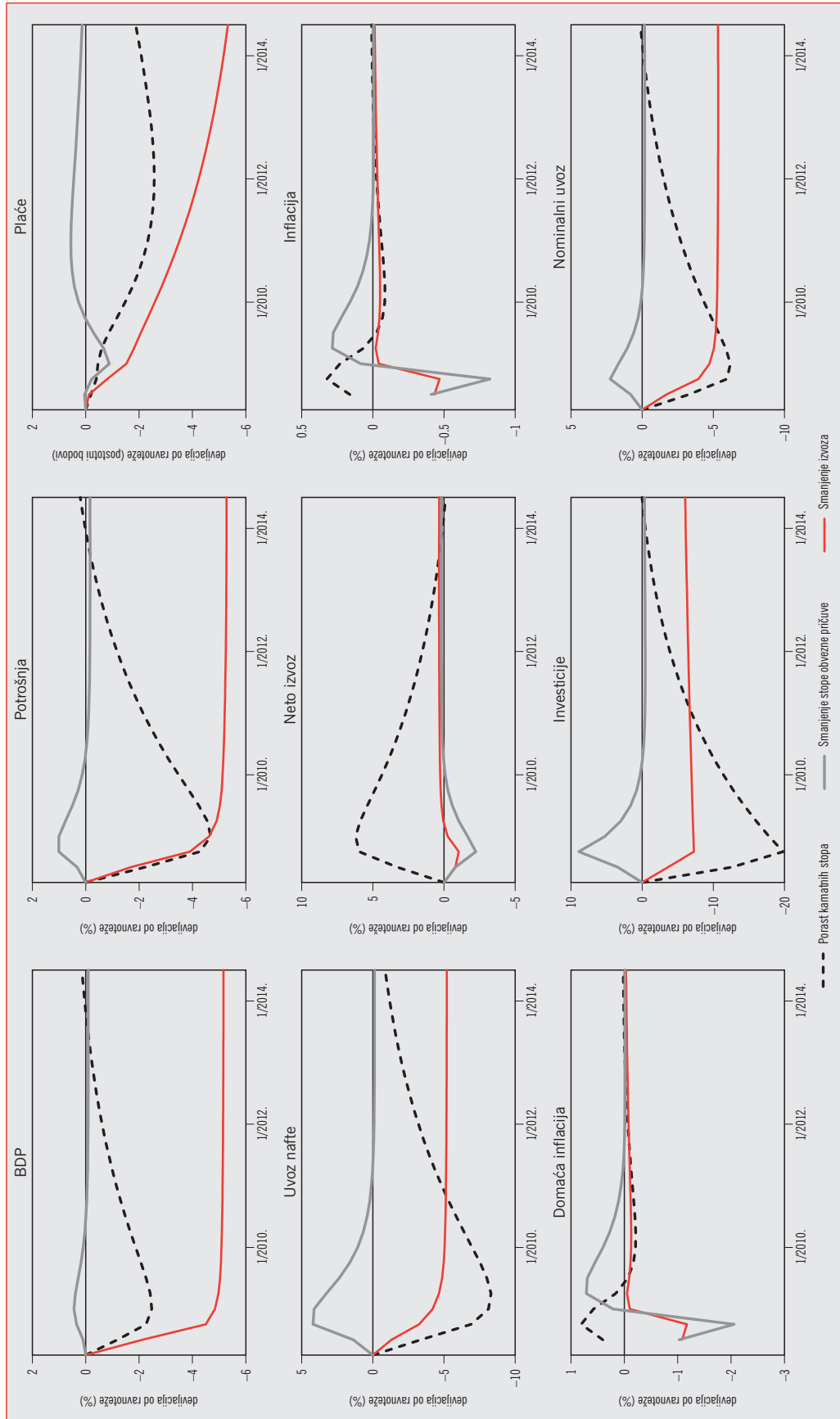
**Slika 6.** Utjecaj šokova na financijske varijable, impulsne reakcije



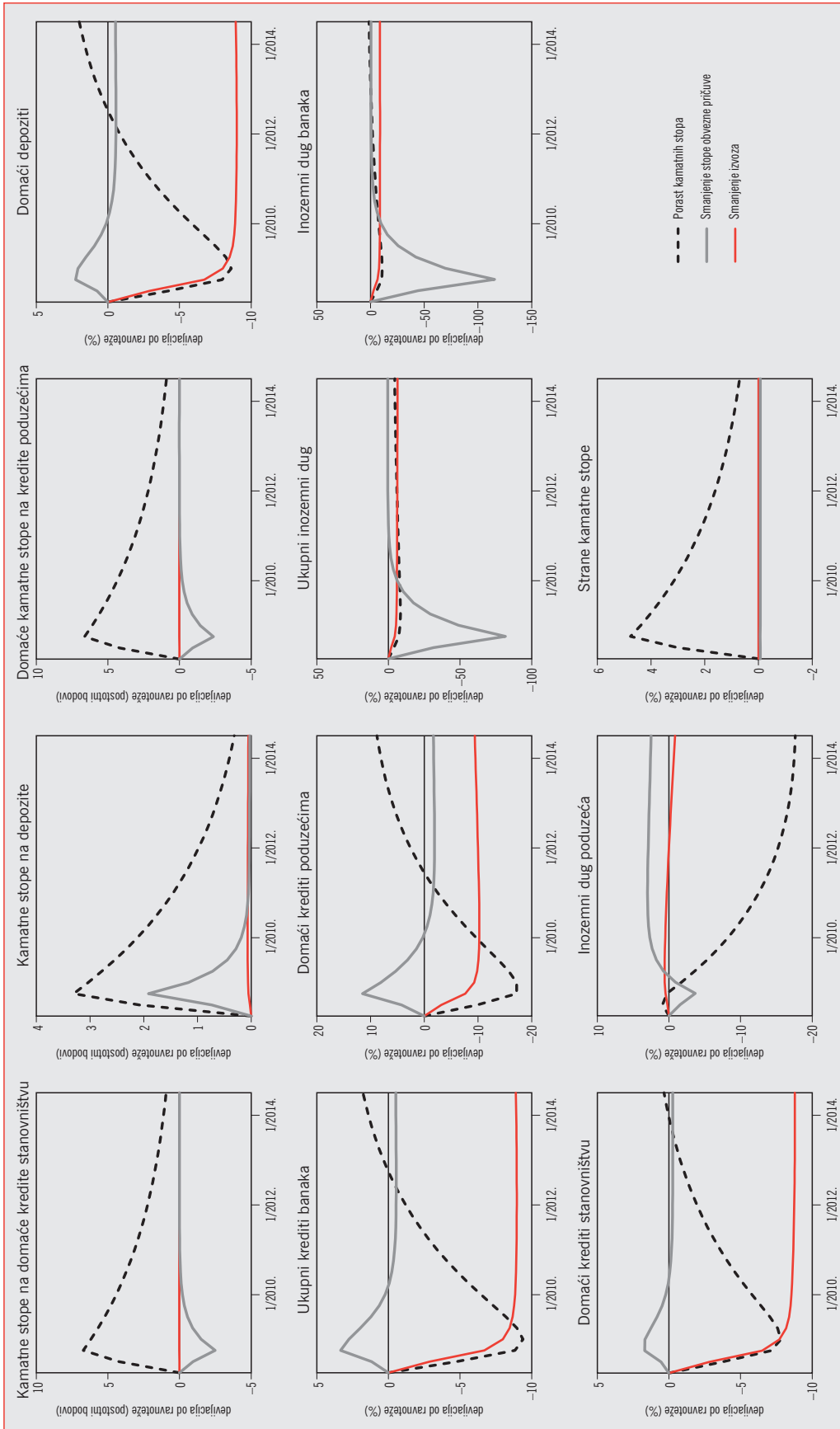
Slika 7. Utjecaj šokova na realne varijable, impulse reakcije



**Slika 8.** Utjecaj šokova na nominalne varijable, impulsne reakcije



**Slika 9.** Utjecaj šokova na financijske varijable, impulsne reakcije







## Do sada objavljena Istraživanja

Broj	Datum	Naslov	Autor(i)
I-1	studen 1999.	Je li neslužbeno gospodarstvo izvor korupcije?	Michael Faulend i Vedran Šošić
I-2	ožujak 2000.	Visoka razina cijena u Hrvatskoj – neki uzroci i posljedice	Danijel Nestić
I-3	svibanj 2000.	Statističko evidentiranje pozicije putovanja – turizam u platnoj bilanci Republike Hrvatske	Davor Galinec
I-4	lipanj 2000.	Hrvatska u drugoj fazi tranzicije 1994. – 1999.	Velimir Šonje i Boris Vujčić
I-5	lipanj 2000.	Mjerenje sličnosti gospodarskih kretanja u Srednjoj Europi: povezanost poslovnih ciklusa Njemačke, Mađarske, Češke i Hrvatske	Velimir Šonje i Igeta Vrbanc
I-6	rujan 2000.	Tečaj i proizvodnja nakon velike ekonomske krize i tijekom tranzicijskog razdoblja u Srednjoj Europi	Velimir Šonje
I-7	rujan 2000.	OLS model fizičkih pokazatelja inozemnoga turističkog prometa na hrvatskom tržištu	Tihomir Stučka
I-8	prosinac 2000.	Je li Srednja Europa optimalno valutno područje?	Alen Belullo, Velimir Šonje i Igeta Vrbanc
I-9	svibanj 2001.	Nelikvidnost: razotkrivanje tajne	Velimir Šonje, Michael Faulend i Vedran Šošić
I-10	rujan 2001.	Analiza pristupa Republike Hrvatske Svjetskoj trgovinskoj organizaciji upotrebom računalnog modela opće ravnoteže	Jasminka Šohinger, Davor Galinec i Glenn W. Harrison
I-11	travanj 2002.	Usporedba dvaju ekonometrijskih modela (OLS i SUR) za prognoziranje dolazaka turista u Hrvatsku	Tihomir Stučka
I-12	veljača 2003.	Strane banke u Hrvatskoj: iz druge perspektive	Evan Kraft
I-13	veljača 2004.	Valutna kriza: teorija i praksa s primjenom na Hrvatsku	Ivo Krznar
I-14	lipanj 2004.	Privatizacija, ulazak stranih banaka i efikasnost banaka u Hrvatskoj: analiza stohastičke granice fleksibilne Fourierove funkcije troška	Evan Kraft, Richard Hofler i James Payne
I-15	rujan 2004.	Konvergencija razina cijena: Hrvatska, tranzicijske zemlje i EU	Danijel Nestić
I-16	rujan 2004.	Novi kompozitni indikatori za hrvatsko gospodarstvo: prilog razvoju domaćeg sustava cikličkih indikatora	Saša Cerovac
I-17	siječanj 2006.	Anketa pouzdanja potrošača u Hrvatskoj	Maja Bukovšak
I-18	listopad 2006.	Kratkoročno prognoziranje inflacije u Hrvatskoj korištenjem sezonskih ARIMA procesa	Andreja Pufnik i Davor Kunovac
I-19	svibanj 2007.	Kolika je konkurencija u hrvatskom bankarskom sektoru?	Evan Kraft
I-20	lipanj 2008.	Primjena hedonističke metode za izračunavanje indeksa cijena nekretnina u Hrvatskoj	Davor Kunovac, Enes Đozović, Gorana Lukinić, Andreja Pufnik
I-21	srpanj 2008.	Modeliranje gotovog novca izvan banaka u Hrvatskoj	Maroje Lang, Davor Kunovac, Silvio Basač, Željka Štaudinger
I-22	listopad 2008.	Međunarodni poslovni ciklusi u uvjetima nesavršenosti na tržištu dobara i faktora proizvodnje	Ivo Krznar
I-23	siječanj 2009.	Rizik bankovne zaraze u Hrvatskoj	Marko Krznar
I-24	kolovoz 2009.	Optimalne međunarodne pričuve HNB-a s endogenom vjerojatnošću krize	Ana Maria Čeh i Ivo Krznar

## Upute autorima

Hrvatska narodna banka objavljuje u svojim povremenim publikacijama *Istraživanja, Pregledi i Rasprave* znanstvene i stručne radove zaposlenika Banke, gostiju istraživača 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 elektronskom poštom ili optičkim medijima (CD, DVD), a uz medij treba priložiti i ispis na papiru. Format zapisa treba biti Word for Windows, a preferira se RTF format kodne strane 437 ili 852.

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, mogu se uključiti u naslovnu stranicu. Ako je ta informacija dugačka, poželjno ju je uključiti u tekst, bilo na kraju uvodnog dijela bilo u posebnom dijelu teksta koji prethodi popisu literature.

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 (fusnote). 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 drugih programa (Excel, Lotus,...) onda je potrebno dostaviti i te datoteke u Excel formatu (grafikoni moraju imati pripadajuće serije podataka).

Ilustracije trebaju biti u standardnom EPS ili TIFF formatu 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 (fusnote) treba označiti arapskim brojkama podignutim iznad teksta. Trebaju biti što kraće i pisane slovima manjim od slova kojim 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, gostiju istraživača i vanjskih suradnika.

### Pregledi Hrvatske narodne banke

Povremena publikacija u kojoj se objavljuju informativno-pregledni radovi zaposlenika banke, gostiju istraživača i vanjskih suradnika.

### Rasprave Hrvatske narodne banke

Povremena publikacija u kojoj se objavljuju rasprave zaposlenika banke, gostiju istraživača i vanjskih suradnika.

Hrvatska narodna banka izdavač je i drugih publikacija, primjerice: zbornika radova s konferencija kojih je organizator ili suorganizator, knjiga i radova ili prijevoda knjiga i radova od posebnog interesa za HNB i drugih sličnih izdanja.