

I – 27

travanj 2010.

Alexandre Dmitriev • Ivo Krznar

Postojanost navika i međunarodne korelacije



HRVATSKA NARODNA BANKA

Postojanost navika i međunarodne korelacije

Alexandre Dmitriev
a.dmitriev@unsw.edu.au

Ivo Krznar
ivo.krznar@hnb.hr

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

Travanj 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

Grafička urednica:

Gordana Bauk

Lektorica:

Dragica Platužić

Tisak:

Denona d.o.o., Zagreb

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

Tiskano u 400 primjeraka

ISSN 1332–1900

Postojanost navika i međunarodne korelacije

Alexandre Dmitriev, Ivo Krznar

Sažetak

Modeli realnih poslovnih ciklusa s dvije zemlje, s vremenski odvojivim preferencijama i s potpunim tržištima predviđaju negativne korelacije među investicijama između država. Podaci daju suprotnu sliku. Backus et al. (1995.) za tu su pojavu skovali izraz “anomalija kvantitete”. U ovom radu predlaže se rješavanje tog nesuglasja tako da se dopusti neodvojivost preferencija tijekom vremena. Uvodimo formiranje internih navika potrošnje. Naš model predviđa empirijski prihvatljive vrijednosti korelacije među investicijama između zemalja, a da se pritom ne pogoršavaju ostali statistički podaci o poslovnim ciklusima. Rezultati su robusni na stupanj prelijevanja i postojanost u specifikaciji šokova produktivnosti.

JEL: E32, F41, G15

KLJUČNE RIJEČI: međunarodni realni poslovni ciklusi, vremenski neodvojive preferencije, postojanost navika, zajedničko kretanje investicija

Autori najtoplije zahvaljuju Jordiju Caballéu, Juanu Carlosu Conesi i Albertu Marcetu na ohrabrenju, strpljivosti i mnogim korisnim napomenama i raspravama. Također su nam bile korisne napomene i sugestije Marija Crucinija, Chrisa Edmonda i sudionika skupova CEF 2009, *Econometric Society Australasian Meeting 2009*, *Southern Macroeconomics Workshop 2009*, AMW 2009 i *Sydney-Melbourne Workshop on Macro Theory*, te polaznika seminara na Universitat Autònoma de Barcelona, Sveučilištu Barcelona i Sveučilištu Graz. Sa zahvalnošću potvrđujemo primitak financijske potpore ASBRG-a. Vrijedi uobičajena klauzula o odbijanju odgovornosti.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Ekonomije	3
2.1. Potrošači	3
2.2. Proizvođači	4
2.3. Tržišta imovine	4
2.4. Ravnoteža	5
3. Kalibracija i rješenje	6
3.1. Parametrizacija modela	6
3.2. Numeričko rješenje modela	8
4. Rezultati	8
4.1. Osnovna parametrizacija	8
4.1.1. Međunarodne korelacije	8
4.1.2. Statistika domaćih poslovnih ciklusa	9
4.1.3. Reakcije na šok produktivnosti	9
4.2. Promjena intenziteta i postojanosti navika	10
4.3. Jesu li važna prelijevanja i postojanost šokova?	10
5. Zaključak	11
Literatura	11
Dodatak – podaci	13
Dodatak – tablice i slike	14
Dodatak – uvjeti optimalnosti	19

1. Uvod

Modeli realnih poslovnih ciklusa s dvije zemlje, s vremenski odvojivim preferencijama i s potpunim tržištima predviđaju negativne korelacije među investicijama između zemalja.¹ Podaci daju suprotnu sliku. Backus *et al.* (1995.) za tu su pojavu skovali izraz “anomalija kvantitete”. U ovom radu predlaže se rješavanje tog nesuglasja tako da se dopusti neodvojivost preferencija tijekom vremena. Uvodimo formiranje internih navika potrošnje. Naš model predviđa empirijski vjerojatne vrijednosti korelacije među investicijama između zemalja, pri čemu se ne pogoršavaju ostali statistički podaci o poslovnom ciklusu. Naši rezultati robusni su na stupanj prelijevanja i postojanost u specifikaciji šokova produktivnosti.

Počeci “anomalije kvantitete” mogu se naći u radu Backusa *et al.* (1992., BKK), koji su prvi ustanovili to nesuglasje između podataka i predviđanja standardnog modela međunarodnih RPC-a. Pokazalo se da je zagonetka korelacija iznimno otporna na promjene parametra i strukture modela. Baxter (1995.) je naglasio važnost te pojave proglašavajući da je “...velik izazov za tu teoriju razvijanje modela koji može objasniti međunarodno zajedničko kretanje inputa radne snage i investicija” (Baxter, 1995., str. 1859.).

Većina istraživanja koja su uslijedila nakon Baxterova izazova bila je usredotočena na ulogu financijskih nesavršenosti. Baxter i Crucini (1995.) i Kollmann (1996.) istraživali su kvantitativan učinak eliminiranja trgovine vrijednosnicama čiji prinos ovisi o stanju svijeta na svojstva međunarodnih realnih poslovnih ciklusa. Ustanovili su da egzogeno ograničenje trgovanja vrijednosnicama nije dovoljno strogo u smislu podjele rizika, investicijskih tokova i rada da bi se riješile zagonetke korelacije. Kehoe i Perri (2002.) istraživali su model u kojem ograničena podjela rizika nastaje endogeno, kao rezultat ograničene mogućnosti provedbe međunarodnih kreditnih sporazuma između zemalja. Oni smatraju da ta nesavršenost provedbe ugovora uspješno pomiruje teoriju i podatke o MRPC-ima (iako ne potpuno u slučaju zagonetke potrošnje). U novije je vrijeme Yakhin (2007.) pokazao da egzogena nepotpunost tržišta također može dati pozitivne korelacije među zaposlenostima i investicijama, kada se uvedu dodatne nominalne rigidnosti (“ljepljive” nadnice i monopolističko ponašanje kućanstava u vezi s ponudom rada).

Naš je pristup drukčiji. Mi zadržavamo pretpostavku potpunih međunarodnih tržišta i postavljamo pitanje mogu li se ublažavanjem pretpostavke vremenski odvojivih preferencija poboljšati osobine kanonskog modela RPC-a jednog dobra s dvije zemlje.

Odstupili smo od pretpostavke vremenske odvojivosti i uveli formiranje navika potrošnje, i to zbog nekoliko razloga. Prvo, empirijsko iskustvo prikazano u radu Fuhrera i Kleina (2006.) pokazuje da formiranje navika karakterizira ponašanje pri potrošnji u većini zemalja skupine G-7. Drugo, navike su postigle određeni

1 Opsežan pregled modela RPC-a s dvije zemlje vidi u Krznar (2008.).

uspjeh u rješavanju pitanja određivanja cijene imovine i monetarnih fenomena kao i u literaturi o rastu. Konačno, pojam navika istražuju bihevioralne znanosti. Kao što kažu Campbell i Cochrane (1999., str. 208): “Formiranje navika odražava temeljnu osobinu psihologije: ponavljanje poticaja smanjuje percepciju poticaja i reakciju na nj.”

Način na koji modeliramo navike ima tri različita obilježja. Prvo, razmatramo interne navike potrošnje. Ta specifikacija podrazumijeva da korisnost za subjekte ovisi o njihovoj sadašnjoj potrošnji u odnosu na referentnu razinu određenu njihovim prijašnjim potrošnjama. Čini se da naša glavna alternativa, preferencije oponašanja (engl. *catching up with the Joneses*) prema Abelu (1990.) nisu u skladu s činjenicama o poslovnim ciklusima u uvjetima zatvorene ekonomije (Lettau i Uhlig, 2000.). Osim toga, zaključak ekonometrijskih istraživanja u financijskoj literaturi jest da je formiranje internih navika više u skladu s uočenom dobiti od imovine i obveznica nego formiranje eksternih navika (Ferson i Constantinides, 1991.; Grishenko, 2008.).

Drugo, u našem sustavu subjekti su zainteresirani za izgladivanje kvazirazlika između potrošnje i stanja navika. Tu specifikaciju, poznatu kao aditivne navike, popularizirao je Constantinides (1990.). Dajemo prednost toj specifikaciji jer aditivne navike, za razliku od multiplikativnih navika prema Abelu (1990.), čuvaju uobičajena svojstva konkavnosti.

Treće, pretpostavljamo da se navike postupno mijenjaju zbog promjena u potrošnji. Suprotno specifikacijama u kojima je stanje navika razmjerno potrošnji u prethodnom razdoblju, mi uvodimo postojanost navika. Ta osobina motivirana je empirijskim dokazima koje su pružili Heaton (1995.) i Grishchenko (2008.).

Naša analiza povezana je s prethodnim istraživanjima u kojima se upućuje na moguće putove za rješavanje “anomalije kvantitete”. Ti putovi obuhvaćaju egzogeno nepotpuna tržišta (Kollmann, 1996.; Baxter i Crucini, 1995.), primjenu čimbenika koji utječu na varijabilnost upotrebe faktora proizvodnje (Baxter i Farr, 2005.), nesavršenosti tržišta rada (Yakhin, 2007.; Hairault, 2002.) i ograničenu provedbu međunarodnih ugovora o zaduživanju (Kehoe i Perri, 2002.).

Nakon Kollmanna (1996.) u većini tih istraživanja trgovina je dopuštena samo u ugovorima o nerizičnom realnom dugu s dospijećem od jednog razdoblja. Nadalje, u njima se analizira dinamika blizu stabilnog stanja pomoću lineariziranog sustava jednadžbâ. Ta pojednostavnjenja mogu izazvati probleme. Kao što pokazuju Boileau i Normandin (2008.), modeli međunarodnih RPC-a s egzogeno nepotpunim tržištima nemaju jedinstveno determinističko stabilno stanje, a primjena lineariziranih metoda ne daje nestacionarne sustave linearnih diferencijalnih jednadžbâ. Ta se kritika ne odnosi na naš pristup zbog dvaju razloga. Prvo, naša je analiza ograničena na potpuna tržišta. Drugo, rješavamo model metodom Eulerove jednadžbe, koja ne zahtijeva linearizaciju uvjeta prvog reda.

2. Ekonomije

Svijet se sastoji od dviju zemalja. Isti parametri određuju tehnologiju i preferencije u obje zemlje. Svaku zemlju $j=1,2$ naseljava kontinuum istovjetnih pojedinaca koji žive beskonačno. Dvije zemlje proizvode jedno dobro koje se može konzumirati ili ulagati. Nema kretanja radne snage između dviju zemalja. U svakom razdoblju t svjetska ekonomija doživljava događaj s_t iz prebrojivog skupa događaja S . Uzmimo da $s^t=(s_0, s_1, \dots, s_t)$ označuje povijest događaja od vremena 0 do vremena t .

2.1. Potrošači

Uzmimo da $c_{jt}(s^t)$ označuje potrošnju kućanstava u vremenu t u zemlji j nakon što se ostvari povijest s^t . Prema Fersonu i Constantinidesu (1991.) stanje navika kućanstava u vremenu t definiramo kao vagani zbroj svih njihovih prošlih potrošnja:

$$h_{jt}(s^{t-1}) = \sum_{\tau=1}^t \lambda^\tau c_{j,t-\tau}(s^{t-\tau}).$$

Prema toj specifikaciji stanje navika deprecira po stalnoj stopi kao i u radu Campbella i Cochranea (1999.). Isto tako, razina navika $h_{j,t+1}(s^t)$ s kojom subjekt započinje razdoblje može se rekurzivno definirati kao konveksna kombinacija njihove prijašnje potrošnje i njihova prijašnjeg stanja navika:

$$h_{j,t+1}(s^t) = \lambda c_{jt}(s^t) + (1-\lambda)h_{jt}(s^{t-1}) \quad (1)$$

Parametar $\lambda \in [0,1]$ određuje stupanj postojanosti navika. Što je λ veći, to veću važnost subjekt pridaje novijoj povijesti potrošnje u odnosu na prošlu. Kada je $\lambda=1$, stanje navika u sljedećem razdoblju na istoj je razini kao i sadašnja potrošnja.

Subjekti koji formiraju navike određuju svoje preferencije putem stohastičkih sljedova potrošnje, navika i dokolice:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \sum_{s^t \in S^t} \pi(s^t) u(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)), \quad (2)$$

gdje je $\beta \in (0,1)$ diskontni faktor, a $l_{jt}(s^t) \in (0,1]$ označuje individualnu ponudu rada. Nadarbina vremena po razdoblju normalizirana je na jedan. Trenutačna korisnost pojedinca u zemlji j nakon proteka povijesti s^t prikazana je sljedećom jednadžbom:

$$u(c, h, l) = \frac{[(c - bh)^\gamma (1-l)^{1-\gamma}]^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma},$$

gdje je σ parametar zakrivljenosti, a γ određuje relativnu važnost dokolice, $1-l$, i potrošnje usklađene za navike, $c-bh$. Parametar $b \in (0,1)$ označuje jačinu formiranja navika i uvodi vremensku neodvojivost preferencija.

2.2. Proizvođači

Kućanstva opskrbljuju radnom snagom i kapitalom tvrtke koje imaju pristup tehnologiji s konstantnim povratom na obujam. Proizvodnja je podložna egzogenom nasumičnom šoku specifičnom za pojedinu zemlju $z_{jt}(s^t)$ na ukupnu faktorsku produktivnost. Proizvodnja u zemlji j nakon proteka povijesti s^t prikazana je sljedećom jednadžbom:

$$y_{jt}(s^t) = f(k_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t), z_{jt}(s^t)), \quad (3)$$

gdje $k_{jt}(s^{t-1})$ označuje stanje kapitala kojim se tvrtke u zemlji j koriste u vremenu t . Primjenjuje se Cobb-Douglasova funkcija proizvodnje: $f(k, l, z) = k^\alpha (zl)^{1-\alpha}$. Pretpostavlja se da vektor šokova produktivnosti 2×1 slijedi stacionaran autoregresivan proces u logaritmima:

$$\begin{bmatrix} \log(z_{1t}(s^t)) \\ \log(z_{2t}(s^t)) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{12} & A_{11} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \log(z_{1t-1}(s^{t-1})) \\ \log(z_{2t-1}(s^{t-1})) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t}(s^t) \\ \varepsilon_{2t}(s^t) \end{bmatrix}.$$

Inovacije u procesu proizvodnje jesu serijski nezavisne bivarijatne normalne slučajne varijable s očekivanjem nula i istodobnom kovarijacijskom matricom:

$$E \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} & \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{2t} & \varepsilon_{1t} \end{bmatrix} = \sigma_\varepsilon^2 \cdot \begin{bmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{bmatrix}.$$

Stanje kapitala u svakoj ekonomiji razvija se tijekom vremena prema sljedećem zakonu promjene:

$$k_{jt+1}(s^t) = (1 - \delta)k_{jt}(s^{t-1}) + \phi \left(\frac{i_{jt}(s^t)}{k_{jt}(s^{t-1})} \right) k_{jt}(s^{t-1}), \quad (4)$$

gdje je δ stopa deprecijacije kapitala, a ϕ je rastuća konveksna funkcija troškova prilagodbe, opisana u radu Hayashija (1982.). Ograničenja $\phi(\delta) = \delta$ i $\phi'(\delta) = 1$ osiguravaju da uključivanje troška prilagodbe ne utječe na determinističko stabilno stanje modela. Tu formulaciju upotrebljavaju Baxter i Crucini (1995.), Baxter i Farr (2005.) te Yakhin (2007.) u kontekstu modela međunarodnih realnih poslovnih ciklusa.

2.3. Tržišta imovine

Subjekti imaju pristup cijelom skupu vrijednosnica čiji prinos ovisi o stanju svijeta. Budžetsko ograničenje s kojim su suočeni rezidenti u zemlji j u vremenu t , nakon proteka povijesti s^t prikazano je sljedećom jednadžbom:

$$\begin{aligned} c_{jt}(s^t) + i_{jt}(s^t) + \sum_{s_{t+1}} Q(s^t, s_{t+1}) B_{jt}(s^t, s_{t+1}) \\ = r_{jt}(s^t) k_{jt}(s^{t-1}) + w_{jt}(s^t) l_{jt}(s^t) B_{jt-1}(s^{t-1}, s_t), \end{aligned} \quad (5)$$

gdje je $w_{jt}(s^t)$ plaća, $r_{jt}(s^t)$ jest cijena najma kapitala u zemlji j , $B_{jt}(s^t, s_{t+1})$ jest količina zahtjeva za potrošnju po jedinici vremena $t+1$ koja ovisi o realizaciji s_{t+1} , a $Q(s^t, s_{t+1})$ jest njihova cijena u razdoblju t .

2.4. Ravnoteža

U ovoj okolini ravnoteža se definira na standardni način. Ona se sastoji od nizova cijena $\left\{r_{jt}(s^t), w_{jt}(s^t), \left\{Q(s_{t+1}, s^t)\right\}_{s_{t+1} \in S}\right\}_{t=0}^{\infty}$ koji ovise o stanju svijeta i alokacija $\left\{c_{jt}(s^t), i_{jt}(s^t), l_{jt}(s^t), k_{jt+1}(s^t), \left\{B(s_{t+1}, s^t)\right\}_{s_{t+1} \in S}\right\}_{t=0}^{\infty}$ koje ispunjavaju sljedeće uvjete:

1. Uz zadane cijene, potrošači u zemlji $j \in \{1, 2\}$ biraju nizove potrošnje koji ovise o stanju svijeta, $\left\{c_{jt}(s^t)\right\}_{t=0}^{\infty}$, ponudu rada, $\left\{l_{jt}(s^t)\right\}_{t=0}^{\infty}$, bruto ulaganja, $\left\{i_{jt}(s^t)\right\}_{t=0}^{\infty}$ i posjedovanje obveznica, $\left\{\left\{B(s_{t+1}, s^t)\right\}_{s_{t+1} \in S}\right\}_{t=0}^{\infty}$, kako bi maksimizirali (2) ovisno o budžetskom ograničenju (5), jednadžbama kretanja (1) i (4), kao i početnim uvjetima $\left\{k_{j0}, h_{j0}, z_{j0}\right\}_{j=1,2}$.

2. Uz zadane cijene, tvrtke u zemlji $j \in \{1, 2\}$ biraju $l_{jt}(s^t)$ i $k_{jt}(s^{t-1})$ kako bi maksimizirale dobit:

$$y_{jt}(s^t) - r_{jt}(s^{t-1})k_{jt}(s^{t-1}) - w_{jt}(s^t)l_{jt}(s^t)$$

ovisno o tehnologiji proizvodnje (3) i nenegativnim ograničenjima $l_{jt}(s^t) \geq 0$, $k_{jt}(s^{t-1}) \geq 0$.

3. Čišćenje tržišta imovine zahtijeva da za sve $t \geq 0$ i sve $s^t \in S^t$ vrijedi da je

$$B_{1t}(s^t, s_{t+1}) + B_{2t}(s^t, s_{t+1}) = 0, \text{ za sve } s_{t+1} \in S.$$

Budući da u našoj okolini nema iskrivljenja ni vanjskih učinaka, vrijede oba teorema blagostanja. Prema tome ravnotežna alokacija u toj ekonomiji može se izračunati kao rješenje problema društvenog planera. Planer odabire planove potrošnje $c_{jt}(s^t)$, koji ovise o stanju svijeta, investicije, $i_{jt}(s^t)$ i zapošljavanje, $l_{jt}(s^t)$, kako bi se maksimirao očekivani zbroj vaganih korisnosti dviju zemalja:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \sum_{s^t \in S^t} \pi(s^t) \sum_{j=1}^2 \omega_j u(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)),$$

ovisno o jednadžbama kretanja (1) i (4), ograničenju svjetskih resursa:

$$\sum_{j=1}^2 c_{jt}(s^t) + \sum_{j=1}^2 i_{jt}(s^t) = \sum_{j=1}^2 f(k_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t), z_{jt}(s^t)),$$

i početnih vrijednosti $\left\{k_{j0}, h_{j0}, z_{j0}\right\}_{j=1,2}$. Budući da ne uzimamo u obzir razlike u veličini zemalja ili početne distribucije, zbog simetričnosti moramo izjednačiti planerove pondere određujući da je $\omega_1 = \omega_2 = 1/2$.

Iz razloga optimalnosti za sve $t \geq 0$, sve $s^t \in S^t$ i $j = 1, 2$ vrijede sljedeći uvjeti:

$$\Lambda_{1t}(s^t) = \Lambda_{2t}(s^t), \quad (6)$$

$$\Lambda_{jt}(s^t) = \beta \sum_{s^{t+1} \in S} \pi(s_{t+1} | s^t) \Lambda_{jt+1}(s^t, s_{t+1}) R_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), \quad (7)$$

$$-\frac{\partial u(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t))}{\partial l_{jt}(s^t)} = \Lambda_{jt}(s^t) \frac{\partial f(k_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t), z_{jt}(s^t))}{\partial l_{jt}(s^t)}, \quad (8)$$

gdje $R_{jt+1}(s^t, s_{t+1})$ označuje realni povrat u jednom razdoblju u zemlji j od povijesti s^t do (s^t, s_{t+1}) , a $\Lambda_{jt}(s^t)$ označuje graničnu korisnost potrošnje nakon proteka povijesti s^t .

Tumačenje potrebnih uvjeta standardno je. U slučaju potpunih tržišta uvjet podjele rizika (6) zahtijeva da granične korisnosti potrošnje budu izjednačene u svim zemljama za svako moguće stanje prirode. Intertemporalni uvjet (7) jest Eulerova jednadžba, a jednadžba (8) jest intratemporalni uvjet koji upravlja ponudom rada. Ipak treba upozoriti na dva nestandardna obilježja. Prvo, u slučaju preferencija u formiranju navika granična korisnost potrošnje “gleda u budućnost” u smislu da ovisi o očekivanim budućim endogenim varijablama:

$$\begin{aligned} \Lambda_{jt}(s^t) &= u_c(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)) \\ &+ \lambda \beta \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \sum_{s^\tau} \pi(s^\tau | s^t) [\beta(1-\lambda)]^{\tau-1} u_h(c_{jt}(s^\tau), h_{jt}(s^{\tau-1}), l_{jt}(s^\tau)). \end{aligned} \quad (9)$$

Drugo, bruto povrat na kapital za jedno razdoblje odraz je skupe prilagodbe kapitala:

$$\begin{aligned} R_{jt+1}(s^t, s_{t+1}) &= \phi' \left(\frac{i_{jt}(s^t)}{k_{jt}(s^{t-1})} \right) f_k(k_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), l_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), z_{jt+1}(s^t, s_{t+1})) \\ &+ \left(1 - \delta + \phi \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) - \phi' \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \\ &\times \phi' \left(\frac{i_{jt}(s^t)}{k_{jt}(s^{t-1})} \right) / \phi' \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right). \end{aligned}$$

3. Kalibracija i rješenje

3.1. Parametrizacija modela

Radi lakše usporedbe s postojećim radovima većina vrijednosti parametara uzeta je iz literature. Za empirijsko objašnjenje ovog izbora parametara pozivamo se na Backusa *et al.* (1992.). Parametrizaciju stohastičkog procesa za tehnološke šokove temeljimo na radu Kehoea i Perrija (2002.), vidi Tablicu 1.

Za troškove prilagodbe kapitala preuzimamo sljedeći funkcijski oblik iz Baldri-
na *et al.* (2001.):

$$\phi(x) = \frac{a_1}{1-1/\xi} (x)^{1-1/\xi} + a_2,$$

gdje je ξ elastičnost investicija s obzirom na Tobinov q . Parametar ξ odabran je radi usklađivanja s opaskom da je standardno odstupanje u slučaju investicija 2,88 puta veće nego u slučaju proizvodnje. Konstante a_1 i a_2 utvrđene su tako da je determinističko stabilno stanje nepromjenjivo u odnosu na parametar konkavnosti ξ .

Udio dokolice u kompozitnom dobru, $1-\gamma$, proizlazi iz jednadžbe ponude rada (8) u determinističkom stabilnom stanju. Slijedeći Cooleya (1997.), pretpostavljamo da dio vremenske nadarbine posvećen tržišnim aktivnostima iznosi 1/3, a da je udio investicija/proizvodnje jednak 0,25. Uz odabrane funkcijske oblike u stabilnom stanju inačica intratemporalnog uvjeta (8) glasi:

$$1 - \frac{\bar{i}}{\bar{y}} = \frac{\gamma}{(1-\gamma)} (1-\alpha) \frac{(1-\bar{l})}{\bar{l}} \kappa,$$

gdje se

$$\kappa = \frac{1 - b\lambda\beta \sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^{\tau} (1-\lambda)^{\tau}}{(1-b)} = \frac{1}{1-b} \left(1 - \frac{b\lambda\beta}{1-\beta+\lambda\beta} \right),$$

i crtica iznad varijable odnose na vrijednosti u stabilnom stanju. Općenito, vrijednost za γ ovisi o vrijednostima intenziteta navika, b i parametru postojanosti navika λ . Uočavamo da je u slučaju vremenski odvojivih preferencija $\kappa=1$, dok je u slučaju nepostojanih navika $\kappa = \frac{1-\beta b}{1-b}$.

Kalibriramo parametar zakrivljenosti korisnosti, σ , kako bi intertemporalna elastičnost supstitucije potrošnje u determinističkom modelu, $IES=1/(1-\gamma(1-\sigma))$ iznosila 1/2. Ta vrijednost odgovara vrijednosti zakrivljenosti od 2, koja se obično pretpostavlja u modelima poslovnih ciklusa s neelastičnom ponudom rada. Drugim riječima, uspoređujemo modele ekonomija prilagođene tako da imaju istu intertemporalnu elastičnost potrošnje.

Parametrizacija modela s formiranjem navika zahtijeva odabir vrijednosti parametra intenziteta navika, b , i parametra postojanosti, λ . Postoji nekoliko istraživanja u kojima se procjenjuju parametri navika potrošnje (vidi Diaz *et al.*, 2003. i referencije u tom radu). Čini se da heterogenost podataka, tehnika i ciljeva istraživanja rezultira vrlo širokim rasponom mogućih vrijednosti za parametre navika. U literaturi o određivanju cijena imovine navodi se da navike potrošnje prikazane vrijednostima u rasponu od 0,69 do 0,9 mogu pomoći u rješavanju zagonetke premije za dionički kapital². Budući da je svrha našeg postupka ispitati ponašanje investicija, poslužiti ćemo se procjenom iz literature o određivanju cijena imovine. Preuzet ćemo vrijednost intenziteta navika iz Jermanna (1998.), koji je razmatrao pandan našem modelu u uvjetima zatvorene ekonomije s neelastičnom ponudom rada i nepostojanim navikama. U analizi osjetljivosti prikazujemo rezultate simulacija modela s različitim vrijednostima parametara navika.

2 Vidi Boldrin, Christiano i Fisher (2001.), Constantinides (1990.) ili Jermann (1998.).

3.2. Numeričko rješenje modela

Problem društvenog planera numerički je riješen metodom parametriziranih očekivanja (MPO) koju su uveli den Haan i Marcet (1990.). Svrha MPO-a jest zamjena uvjetnih očekivanja pod (7) i (9) glatkim funkcijama aproksimacije parametara varijabla stanja i vektorom parametara i potom procjena vrijednosti parametara u iterativnom procesu sve do postizanja ravnoteže racionalnih očekivanja. Pojedinošti primjene algoritma na našu okolinu navedene su u dodatku.

Odabir MPO-a kao rješenja algoritma može se opravdati s nekoliko razloga. Prvo, MPO nije osjetljiv na problem dimenzionalnosti kao što su to metode diskretizacije prostora stanja, zbog oslanjanja na metodu integracije Monte Carlo i endogeno naduzorkovanje. To je ovdje posebno važno jer se radi o brojnim varijablama stanja i popratnog stanja.

Drugo, neki autori, npr. Diaz *et al.* (2003.), spominju teškoće u dobivanju numeričkog rješenja verzije stohastičkog modela rasta proširenog aditivnim navikama potrošnje. Razlog za to jest činjenica da algoritam koji se zasniva na iteriranju funkcije ne može *ex ante* isključiti vrijednosti varijabla odlučivanja koje bi subjekt svakako nastojao izbjeći (tako da subjekti na kraju, zapravo, konzumiraju negativnu potrošnju!). Budući da MPO karakterizira endogeno naduzorkovanje, on se usredotočuje samo na točke koje se doista pojavljuju u stanju ravnoteže. Drugim riječima, usredotočujući se na ekonomski bitno područje prostora stanja, MPO prevladava taj problem.

4. Rezultati

4.1. Osnovna parametrizacija

U ovom se poglavlju uspoređuju kvantitativna predviđanja modela i podaci. Postoje dva glavna rezultata. Prvo, model predviđa pozitivne korelacije među investicijama između zemalja. One više nisu u suprotnosti s podacima. Drugo, uvođenje navika ne narušava svojstva poslovnih ciklusa unutar zemlje. To je u suprotnosti sa zaključkom Lettaua i Uhliga (2000.), koji se bave ulogom eksternih navika u modelu RPC-a u uvjetima zatvorene ekonomije.

Statistički podaci navedeni u stupcima "Podaci" iz Tablice 3. odgovaraju tromjesečnim vremenskim serijama za SAD. Statistički podaci o međunarodnim poslovnim ciklusima navedeni u Tablici 2. odnose se na korelacije između varijabla za SAD i istih varijabla za skup 15 europskih zemalja. Uzorak obuhvaća razdoblje od prvog tromjesečja 1970. do drugog tromjesečja 2008. Izvori podataka navedeni su u dodatku.

4.1.1. Međunarodne korelacije

U stupcu pod nazivom "Vremenski odvojive preferencije" navode se predviđanja kanonskog modela međunarodnih RPC-a za našu parametrizaciju. "Anomalija kvantitete" Backusa *et al.* (1995.) prikazana je u Tablici 2. Standardni model

predviđa negativne međunarodne korelacije među investicijama i zaposlenostima ($-0,20$ odnosno $-0,39$), dok podaci upućuju na pozitivne korelacije ($0,43$ odnosno $0,3$).

Posljednja dva stupca iz Tablice 3. odgovaraju modelu proširenom preferencijama u formiranju internih navika. Naš model s navikama pridonosi rješenju “anomalije” ispravljanjem međunarodnih zajedničkih kretanja investicija. Kad se uključe nepostojane navike, korelacija među investicijama između zemalja mijenja se sa $-0,20$ na $0,29$. Nakon uvođenja samo malih povećanja memorije navika, korelacija se povećava na $0,33$.

Kako bismo se usredotočili na ulogu vremenske neodvojivosti, ne uzimamo u obzir ostale važne mehanizme međunarodnog širenja i transmisije poslovnih ciklusa. To ima loših strana, od kojih je glavna to da je predviđeno zajedničko kretanje rada još uvijek u suprotnosti s onim iz podataka. Osim toga, naš je model naslijedio jednu poznatu manu modela potpunih tržišta, a to je da predviđa previsoke međunarodne korelacije među potrošnjama ($0,77$ u odnosu na $0,46$ u podacima), što je posljedica savršene podjele rizika i preniskih međunarodnih korelacija među proizvodnjama ($0,03$ u odnosu na $0,56$ u podacima). Naš model rješava investicijsku zagonetku, ali zagonetku radne snage čini još složenijom. Ovo prvo rezultirat će pozitivnom korelacijom među proizvodnjama, ali će potomje vratiti korelaciju među proizvodnjama natrag na nulu.

4.1.2. Statistika domaćih poslovnih ciklusa

Odstupanje za vremenski odvojive preferencije ne pogoršava predviđanja o poslovnim ciklusima unutar zemlje. Poboljšanja u usklađivanju nekih momenata kompenziraju se pogoršanjima u usklađivanju drugih. Potrošnja se približava onoj iz podataka u smislu postojanosti ($0,93$ u odnosu na $0,88$ u podacima), a cijena je toga njezina prevelika izglađenost. Procikličnost potrošnje, investicije i zaposlenosti smanjuje se, a korelacija neto izvoza i proizvodnje postaje veća.

U skladu s očekivanjima većina nedostataka kanonskog modela međunarodnih RPC-a još uvijek postoji. Prvo, model predviđa premalo volatilnosti u proizvodnji, potrošnji i zaposlenosti. Drugo, neto izvoz prociklički je u modelu, dok je u podacima situacija suprotna.

4.1.3. Reakcije na šok produktivnosti

Spontane reakcije pomažu u shvaćanju našeg rezultata. Slika 1. prikazuje postotne promjene potrošnje i investicija kao odgovor na pozitivni šok produktivnosti sa standardnom devijacijom jedan u zemlji 1. Prikazane su reakcije za tri promatrane ekonomije. Zemlja 1 označuje zemlju podrijetla, a zemlja 2 stranu zemlju.

Razmotrimo model s preferencijama u formiranju navika i troškovima prilagodbe kapitala. Nakon pozitivnog šoka produktivnosti u zemlji raste domaća proizvodnja. Učinak toga bit će rast domaćih investicija jer je granična produktivnost kapitala veća. Ovaj put imamo drugi motiv za povećanje domaćih investicija.

Nakon šoka potrošači koji formiraju navike žele povećati potrošnju. Međutim, oni to žele činiti postupno i dati svojim stanjima navika dovoljno vremena za rast. Željeni profil potrošnje bit će “grbav”. Dobivanje takvog profila dodatni je poticaj

potrošačima za intertemporalno seljenje potrošnje. To se može činiti na dva načina: povećanjem domaćih investicija ili povećanjem neto izvoza.

Promjena domaćih investicija skupa je jer se brze promjene stanja kapitala kažnjavaju troškovima prilagodbe kapitala. U svrhu postizanja željenog profila potrošnje potrošači se moraju koristiti međunarodnim tržištima i povećati neto izvoz.

Neto protok dobara u najproduktivniju zemlju smanjuje se odmah nakon šoka. Strani potrošači također trebaju vremena za prilagodbu svojih navika. Reakcija njihove potrošnje na povećanje bogatstva također će imati oblik grbe. Povećana nespremnost zemlje podrijetla na zaduživanje u inozemstvu navodi potrošače na veće investiranje kako bi intertemporalno preselili potrošnju. Stoga investicije rastu istodobno u objema ekonomijama.

Uočljivo je da su za ovakav rezultat ključne i interne navike i trošak prilagodbe kapitala. Navike pobuđuju želju kućanstava za izgladivanjem promjena u potrošnji. Troškovi prilagodbe sprječavaju kućanstva da intertemporalno izgladuju potrošnju kod kuće u mjeri u kojoj bi to željela. Kao što prikazuje Tablica 2., model ekonomije koji predviđa skupu prilagodbu kapitala i vremenski odvojive preferencije rezultira negativnim korelacijama među investicijama između zemalja.

4.2. Promjena intenziteta i postojanosti navika

U ovom poglavlju razmatra se kako promjene u parametrizaciji intenziteta navika i njihove postojanosti utječu na predviđanje modela. Slika 2. sažeto prikazuje reakcije najosjetljivijih statističkih podataka o poslovnim ciklusima na izbor parametara navika. Istražujemo osjetljivost predviđanja modela mijenjajući postojanosti navika λ , za različite razine intenziteta navika, b .

Želja potrošača da izgladi promjene u potrošnji određena je dvama parametrima u specifikaciji navika: intenzitetom navika, b , i njihovom postojanošću, λ . Kada je b nizak, elementi koji “gledaju u budućnost” u graničnoj korisnosti potrošnje potrošačima nisu bitni. Stoga iz njihove perspektive model nalikuje onome s vremenski odvojitivim preferencijama.

4.3. Jesu li važna prelijevanja i postojanost šokova?

U ovom poglavlju istražujemo stupanj ovisnosti predviđanja našeg modela o specifikaciji egzogenih šokova. Glavni razlog takvog postupanja jest činjenica da su predviđanja modela međunarodnih RPC-a osjetljiva na specifikaciju procesa šokova (Baxter i Crucini, 1995.). To je poglavito važno za modele s ograničenim međunarodnim tržištima.

Slika 3. i Tablica 4. pokazuju da su predviđanja našeg modela u osnovnoj parametrizaciji otporna na promjene parametara koji reguliraju šokove produktivnosti. Za razliku od modela s nepotpunim tržištima, naš model predviđa pozitivne korelacije među investicijama između zemalja, čak i u slučaju prelijevanja tehnoloških inovacija preko državnih granica. Značenje toga očito je. Kada su koeficijenti prelijevanja, $A_{1,2}$, visoki, smanjuje se uloga financijskih tržišta, a time i njihovih nedostataka. Stoga predviđanja modela s nepotpunim tržištima postaju slična onima za

ekonomiju bez nesavršenosti.

Kako postojanost tehnoloških šokova, A_{11} raste, mogućnosti međunarodnog zaduživanja postaju sve važnije. Da bismo izdvojili učinak navika na međunarodne korelacije, pretpostavili smo okolinu s potpunim tržištem. Predviđanje našeg modela o korelaciji između zemalja pogoršava se samo kada se proces za šok približi jediničnom korijenu. S druge strane, kada su šokovi manje postojani, subjekti koji formiraju navike više se opiru brzom promjeni profila svoje potrošnje.

Što se tiče parametrizacije tehnoloških šokova, naš model daje najbolje rezultate kada su rezultati modela s financijskim nesavršenostima najlošiji.

5. Zaključak

U ovom radu razmatra se učinak neodvojivosti preferencija tijekom vremena na međunarodne korelacije među faktorima proizvodnje. Uveli smo preferencije u formiranje internih navika u stohastički model rasta s dvije zemlje, s endogenom ponudom rada i skupom prilagodbom kapitala. Ta inovacija omogućuje da inače standardni model međunarodnih RPC-a s potpunim tržištima prevlada teškoće u objašnjavanju pozitivnih korelacija među investicijama između zemalja, uočenih u podacima. Pokazali smo da interne navike potrošnje stvaraju uvjete u kojima troškovi prilagodbe kapitala postaju veći od oportunitetnih troškova neinvestiranja u produktivnije zemlje. Cijena poboljšanja u međunarodnim korelacijama nije pogoršanje svojstava domaćih poslovnih ciklusa u modelu.

Kako bismo se usredotočili na ulogu vremenske neodvojivosti, ne uzimamo u obzir druge važne mehanizme međunarodnog širenja i transmisije poslovnih ciklusa. To ima loših strana, od kojih je glavna ta da korelacije među potrošnjama između zemalja premašuju korelacije među proizvodnjama. Osim toga, predviđanja za zajedničko kretanje rada još uvijek su u suprotnosti s podacima.

I da zaključimo, naše istraživanje pokazuje da preferencije u formiranju internih navika mogu pridonijeti razumijevanju međunarodnih korelacija među faktorima proizvodnje. Cilj našeg objašnjenja nije zamijeniti objašnjenja usredotočena na financijske nesavršenosti i nedostatke tržišta rada. Naprotiv, cilj nam je istražiti uzajamno djelovanje vremenski neodvojivih preferencija i nepotpunih financijskih tržišta kao perspektivan put za buduća istraživanja.

Literatura

- Abel, A. B. (1990.): *Asset Prices under Habit Formation and Catching Up with the Joneses*, American Economic Review, br. 80(2), str. 38 – 42
- Backus, D. K., Kehoe, P. J. i Kydland, F. E. (1992.): *International Real Business Cycles*, Journal of Political Economy, br. 100(4), str. 745 – 775
- Backus, D. K., Kehoe, P. J. i Kydland, F. E. (1995.): *International Business Cycles: Theory and Evidence*, iz Frontiers of Business Cycle Research, ur. T. F. Cooley, Princeton University Press, Princeton, NJ, str. 331 – 356
- Baxter, M. (1995.): *International Trade and Business Cycles*, Handbook of International Economics, 3. svezak, Elsevier, 1. izdanje, str. 1801 – 1864

- Baxter, M. i Crucini, M. J. (1995.): *Business Cycles and the Asset Structure of Foreign Trade*, International Economic Review, br. 36(4), str. 821 – 854
- Baxter, M. i Farr, D. D. (2005.): *Variable capital utilization and international business cycles*, Journal of International Economics, br. 65(2), str. 335 – 347
- Boileau, M. i Normandin, M. (2008.): *Closing international real business cycle models with restricted financial markets*, Journal of International Money and Finance, br. 27(5), str. 733 – 756
- Boldrin, M., Christiano, L. J. i Fisher, Jonas D. M. (2001.): *Habit Persistence, Asset Returns, and the Business Cycle*, American Economic Review, br. 91(1), str. 149 – 166
- Campbell, J. Y. i Cochrane, J. (1999.): *Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior*, Journal of Political Economy, br. 107(2), 205 – 251
- Constantinides, G. M. (1990.): *Habit Formation: A Resolution of the Equity Premium Puzzle*, Journal of Political Economy, br. 98(3), str. 519 – 543
- Cooley, T. F. (1997.): *Calibrated Models*, Oxford Review of Economic Policy, br. 13(3), str. 55 – 69
- den Haan, W. J. i Marcet, A. (1990): *Solving the Stochastic Growth Model by Parameterizing Expectations*, Journal of Business and Economic Statistics, br. 8(1), str. 31 – 34
- Diaz, A., Pijoan-Mas, J. i Rios-Rull, J.-V. (2003.): *Precautionary Savings and Wealth Distribution under Habit Formation Preferences*, Journal of Monetary Economics, br. 50(6), str. 1257 – 1291
- Ferson, W. E. i Constantinides, G. M. (1991.): *Habit persistence and durability in aggregate consumption: Empirical tests*, Journal of Financial Economics, br. 29(2), str. 199 – 240
- Fuhrer, J. C. i Klein, M. W. (2006.): *Risky Habits: on Risk Sharing, Habit Formation, and the Interpretation of International Consumption Correlations*, Review of International Economics, br. 14(4), str. 722 – 740
- Grishchenko, O. V. (2008.): *Internal vs. External Habit Formation: The relative importance for asset pricing*, u rukopisu
- Hairault, J.-O. (2002.): *Labor-Market Search and International Business Cycles*, Review of Economic Dynamics, br. 5(3), str. 535 – 558
- Hayashi, F. (1982.): *Tobin's Marginal q and Average q: A Neoclassical Interpretation*, Econometrica, br. 50(1), str. 213 – 224
- Heathcote, J. i Perri, F. (2002.): *Financial autarky and international business cycles*, Journal of Monetary Economics, br. 49(3), str. 601 – 627
- Heaton, J. (1995.): *An Empirical Investigation of Asset Pricing with Temporally Dependent Preference Specifications*, Econometrica, br. 63(3), str. 681 – 717
- Jermann, U. J. (1998.): *Asset pricing in production economies*, Journal of Monetary Economics, br. 41(2), str. 257 – 275
- Kehoe, P. J. i Perri, F. (2002.): *International Business Cycles with Endogenous Incomplete Markets*, Econometrica, br. 70(3), str. 907 – 928
- Kollmann, R. (1996.): *Incomplete asset markets and the cross-country consumption correlation puzzle*, Journal of Economic Dynamics and Control, br. 20(5), str. 945 – 961
- Krznar, I. (2008.) *International business cycles with frictions in goods and factors markets*, Croatian National Bank Working Paper, W-17, lipanj 2008.
- Lettau, M. i Uhlig, H. (2000.): *Can Habit Formation be Reconciled with Business Cycle Facts?*, Review of Economic Dynamics, br. 3(1), str. 79 – 99
- Yakhin, Y. (2007.): *Staggered Wages, Financial Frictions, and the International Comovement Problem*, Review of Economic Dynamics, br. 10(1), str. 148 – 171

Dodatak – podaci

Podaci o BDP-u, potrošnji, investicijama i neto izvozu uzeti su iz publikacije OECD-a *Quarterly National Accounts*. Podaci za Europu obuhvaćaju sljedećih 15 zemalja: Austriju, Belgiju, Dansku, Finsku, Francusku, Grčku, Irsku, Italiju, Luksemburg, Nizozemsku, Njemačku, Portugal, Španjolsku, Švedsku i Veliku Britaniju. Podaci se objavljuju tromjesečno, a cijene su stalne i sezonski prilagođene. Promatrano je razdoblje od prvog tromjesečja 1970. do drugog tromjesečja 2008. Podaci su agregirani na izvoru.

Dodatak – tablice i slike

Tablica 1. Parametrizacija referentnog modela

Preferencije	Diskontni faktor	β	0,989
	Udio potrošnje	γ	0,361
	Zakrivljenost korisnosti	σ	3,772
	Intenzitet navika	b	0,73
	Postojanost navika	λ	0,75
Tehnologija	Udio dohotka od kapitala	α	0,36
	Stopa amortizacije	δ	0,025
Produktivnost	Postojanost šokova produktivnosti	A_{11}	0,95
	Parametar prelijevanja	A_{12}	0
	St. dev. inovacija u produktivnosti	σ_ε^2	0,007
	Korelacija među inovacijama u produktivnosti	ρ	0,25

Napomena: Razdoblje je tromjesečje jedne godine. Parametar troškova prilagodbe određen je tako da odgovara relativnom standardnom odstupanju investicija u podacima.

Tablica 2. Podaci o poslovnim ciklusima: osnovna parametrizacija

	Podaci	Vremenski odvojive preferencije	Nepostojane navike	Postojane navike
		$(\lambda=0)$	$(b=0,73, \lambda=1)$	$(b=0,73, \lambda=0,75)$
Proizvodnja	0,56	0,06	0,03	0,01
Potrošnja	0,46	0,72	0,77	0,77
Investicije	0,43	-0,20	0,29	0,33
Zaposlenost	0,31	-0,39	-0,62	-0,68

Napomena: Statistički podaci iz stupca "Podaci" izračunati su na osnovi podataka za SAD i skupnih podataka za 15 europskih zemalja. Uzorak se sastoji od tromjesečnih vremenskih serija koje obuhvaćaju razdoblje od prvog tromjesečja 1970. do drugog tromjesečja 2008. Statistički podaci za model izračunati su na osnovi pojedinačne simulacije na vremenskoj seriji sa 100.000 razdoblja. Svi statistički podaci temelje se na podacima u logu (osim za neto izvoz), HP-filtriranim pomoću parametra izgladivanja 1600.

Tablica 3. Podaci o poslovnim ciklusima: osnovna parametrizacija

	Podaci	Vremenski odvojive preferencije	Nepostojane navike	Postojane navike
		($\lambda=0$)	($b=0,73, \lambda=1$)	($b=0,73, \lambda=0,75$)
Polje A – standardno odstupanje (u %)				
Proizvodnja	1,51	0,80	0,78	0,77
Neto izvoz/proizvodnja	0,74	0,34	0,31	0,30
Standardna odstupanja u odnosu na proizvodnju				
Potrošnja	0,81	0,41	0,30	0,27
Investicije	2,88	2,88	2,88	2,88
Zaposlenost	0,84	0,43	0,40	0,40
Polje B – korelacije s proizvodnjom				
Potrošnja	0,86	0,93	0,70	0,68
Investicije	0,94	0,97	0,96	0,96
Zaposlenost	0,88	0,97	0,94	0,93
Neto izvoz/proizvodnja	-0,35	0,17	0,68	0,69
Polje C – autokorelacije				
Proizvodnja	0,87	0,73	0,73	0,73
Potrošnja	0,88	0,73	0,93	0,93
Investicije	0,90	0,71	0,68	0,69
Zaposlenost	0,92	0,73	0,74	0,73
Neto izvoz/proizvodnja	0,86	0,96	0,71	0,72

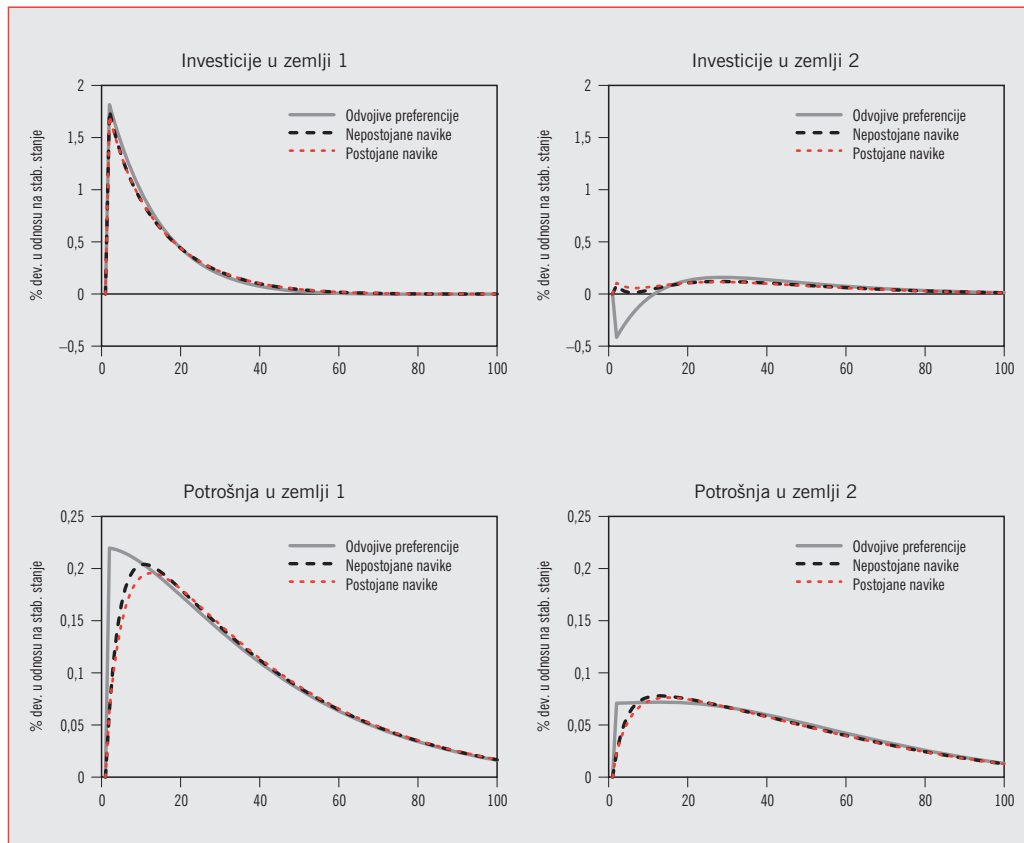
Napomena: Statistički podaci za domaće varijable iz stupca "Podaci" odgovaraju uzorku tromjesečnih vremenskih serija od prvog tromjesečja 1970. do drugog tromjesečja 2008. za SAD. Statistički podaci za model izračunati su na osnovi pojedinačne simulacije na vremenskoj seriji sa 100.000 razdoblja. Svi statistički podaci temelje se na podacima u logu (osim za neto izvoz), HP-filtriranim pomoću parametra izgladivanja 1600.

Tablica 4. Podaci o poslovnim ciklusima: osjetljivost na parametrizaciju šokova

	Podaci	Parametrizacija procesa šokova				BKK
		Standard	Postojanost		Pozitivno	
			Mala	Velika	Preljevanja	
Polje A – volatiliteti – standardno odstupanje (u %)						
Proizvodnja	1,51	0,77	0,78	0,75	0,73	0,88
Neto izvoz/proizvodnja	0,74	0,30	0,32	0,30	0,27	0,32
Standardno odstupanje u odnosu na proizvodnju						
Potrošnja	0,81	0,27	0,22	0,30	0,35	0,36
Investicije	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Zaposlenost	0,84	0,40	0,41	0,39	0,38	0,37
Polje B – korelacije s proizvodnjom						
Potrošnja	0,86	0,68	0,67	0,68	0,66	0,66
Investicije	0,94	0,96	0,95	0,97	0,95	0,95
Zaposlenost	0,88	0,93	0,96	0,88	0,88	0,85
Neto izvoz/proizvodnja	-0,35	0,69	0,68	0,70	0,64	0,64
Polje C – korelacije između zemalja						
Proizvodnja	0,56	0,01	0,07	-0,04	0,04	0,01
Potrošnja	0,46	0,77	0,69	0,81	0,89	0,90
Investicije	0,43	0,33	0,58	0,16	0,17	0,09
Zaposlenost	0,31	-0,68	-0,44	-0,84	-0,81	-0,88
Polje D – autokorelacije						
Proizvodnja	0,87	0,73	0,71	0,74	0,70	0,70
Potrošnja	0,88	0,93	0,92	0,93	0,93	0,93
Investicije	0,90	0,69	0,67	0,69	0,65	0,65
Zaposlenost	0,92	0,73	0,71	0,74	0,67	0,67
Neto izvoz/proizvodnja	0,86	0,72	0,69	0,74	0,76	0,78

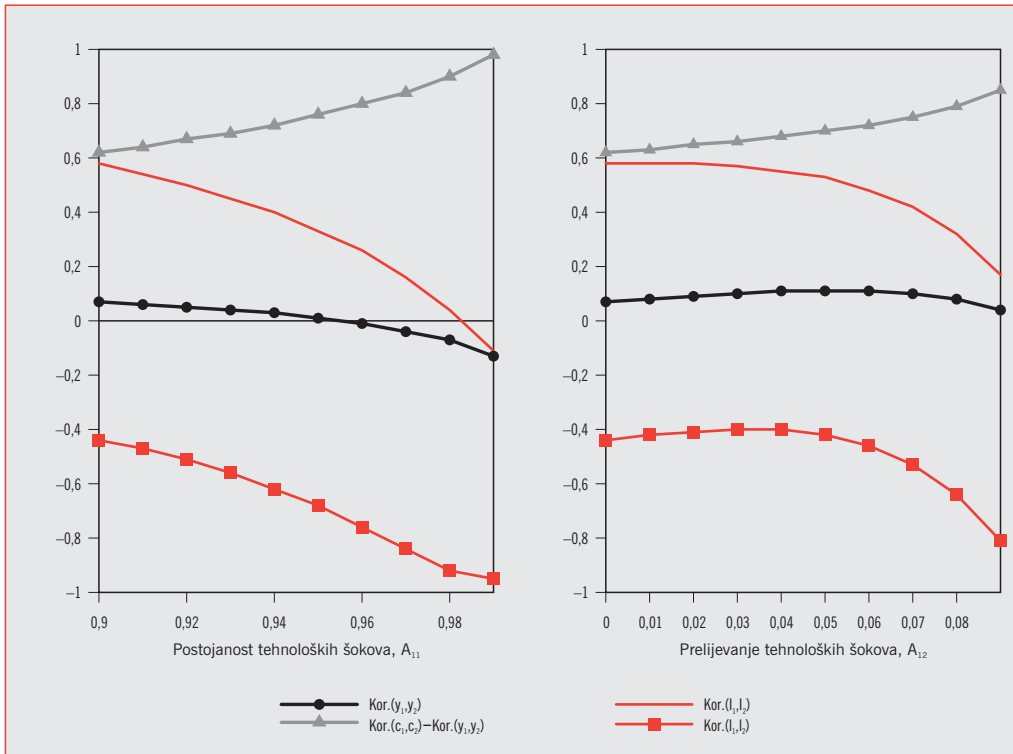
Napomena: Statistički podaci za domaće varijable iz stupca "Podaci" (polja A, B, C i D) odgovaraju uzorku tromjesečnih vremenskih serija od prvog tromjesečja 1970. do drugog tromjesečja 2008. za SAD. Međunarodni statistički podaci o poslovnim ciklusima izračunati su na osnovi podataka za SAD i skupnih podataka za 15 europskih zemalja. Statistički podaci za model izračunati su na osnovi pojedinačne simulacije na vremenskoj seriji sa 100.000 razdoblja. Svi statistički podaci temelje se na podacima u logu (osim za neto izvoz), HP-filtriranim pomoću parametra izgladivanja 1600.

Slika 1. Funkcije reakcije



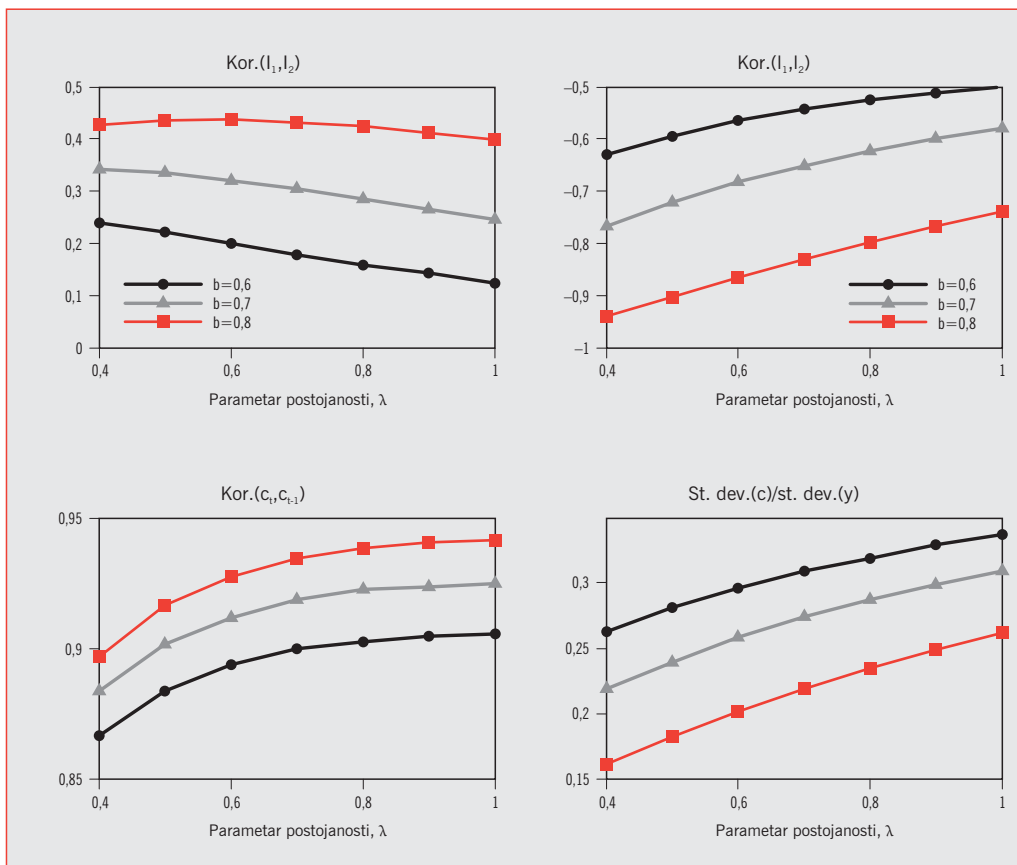
Napomena: Slika prikazuje postotne promjene u potrošnji i investicijama kao reakciju na pozitivni šok produktivnosti sa standardnom devijacijom jedan u zemlji 1.

Slika 2. Osjetljivost na parametrizaciju navika



Napomena: U svrhu ispitivanja osjetljivosti predviđanja našeg modela na parametrizaciju navika mijenjamo postojanost navika λ , za različite razine intenziteta navika b . Slika prikazuje momente koji su najosjetljiviji na intenzitet i postojanost navika.

Slika 3. Osjetljivost na postojanost i prelijevanje šokova



Napomena: Slika prikazuje korelacije između zemalja uključene u model s postojanim navikama. Kada se mijenja stupanj postojanosti, preostali parametri ostaju na polaznoj razini. Kada se mijenja stupanj tehnoloških prelijevanja A_{12} , parametar postojanosti A_{11} dobiva vrijednost 0,9, dok preostali parametri ostaju na polaznoj razini.

Dodatak – uvjeti optimalnosti

Ravnotežna alokacija u toj ekonomiji može se izračunati kao rješenje problema društvenog planera. Planer nastoji maksimirati očekivani diskontni zbroj vaganih korisnosti zemalja $j \in \{1,2\}$, ovisno o jednadžbama kretanja za kapital, navikama, kao i svjetskom budžetskom ograničenju.

$$\begin{aligned} \max_{\{c_{jt}, i_{jt}, l_{jt}\}_{t=0}^{\infty}} \quad & \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \sum_{s^t \in S^t} \pi(s^t) \sum_{j=1}^2 \omega_j u(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)), \\ & h_{jt+1}(s^t) = \lambda c_{jt}(s^t) + (1-\lambda)h_{jt}(s^{t-1}), \text{ za } j=1,2, \\ & k_{jt+1}(s^t) = (1-\delta)k_{jt}(s^{t-1}) + \phi\left(\frac{i_{jt}(s^t)}{k_{jt}(s^{t-1})}\right)k_{jt}(s^{t-1}), \text{ za } j=1,2, \\ & \sum_{j=1}^2 c_{jt}(s^t) + \sum_{j=1}^2 i_{jt}(s^t) = \sum_{j=1}^2 f(k_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t), z_{jt}(s^t)), \end{aligned}$$

uz zadani početni uvjet k_{j0}, h_{j0}, z_{j0} .

Lagrangeova funkcija za planerov problem glasi:

$$\begin{aligned} L = \quad & \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \left[\beta^t \pi(s^t) \sum_{j=1}^2 \omega_j u(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)) \right. \\ & - \sum_{j=1}^2 m_j(s^t) \left(k_{jt+1}(s^t) - (1-\delta)k_{jt}(s^{t-1}) + \phi\left(\frac{i_{jt}(s^t)}{k_{jt}(s^{t-1})}\right)k_{jt}(s^{t-1}) \right) \\ & - \sum_{j=1}^2 n_j(s^t) (h_{jt+1}(s^t) - \lambda c_{jt}(s^t) + (1-\lambda)h_{jt}(s^{t-1})) \\ & \left. - \gamma(s^t) \left(\sum_{j=1}^2 c_{jt}(s^t) + \sum_{j=1}^2 i_{jt}(s^t) - \sum_{j=1}^2 f(k_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t), z_{jt}(s^t)) \right) \right]. \end{aligned}$$

Odgovarajući uvjeti prvog reda jesu sljedeći:

$$\begin{aligned} \beta^t \pi(s^t) \omega_j u_c(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)) + \lambda n_j(s^t) &= \gamma(s^t), \\ m_j(s^t) \phi' \left(\frac{i_{jt}(s^t)}{k_{jt}(s^{t-1})} \right) &= \gamma(s^t), \\ \beta^t \pi(s^t) \omega_j u_l(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)) + \gamma(s^t) f_l(k_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t), z_{jt}(s^t)) &= 0, \\ m_j(s^t) &= \sum_{s_{t+1} \in S} m_j(s^t, s_{t+1}) \left(1 - \delta + \phi \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \right. \\ & \quad \left. - \phi' \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \\ & \quad + \sum_{s_{t+1} \in S} \gamma(s^t, s_{t+1}) f_k(k_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), l_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), z_{jt+1}(s^t, s_{t+1})), \end{aligned}$$

$$n_j(s^t) = (1 - \lambda) \sum_{s_{t+1} \in S} n_j(s^t, s_{t+1}) + \sum_{s_{t+1} \in S} \beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1}) \omega_j u_h(c_{jt+1}(s^{t+1}), h_{jt+1}(s^t), l_{jt+1}(s^{t+1})).$$

Intratemporalni uvjeti mogu se reorganizirati kako slijedi:

$$\begin{aligned} \frac{n_j(s^t)}{\beta^t \pi(s^t)} &= (1 - \lambda) \sum_{s_{t+1} \in S} \frac{n_j(s^t, s_{t+1})}{\beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1})} \frac{\beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1})}{\beta^t \pi(s^t)} \\ &+ \sum_{s_{t+1} \in S} \frac{\beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1})}{\beta^t \pi(s^t)} \omega_j u_h(c_{jt+1}(s^{t+1}), h_{jt+1}(s^t), l_{jt+1}(s^{t+1})), \\ \frac{m_j(s^t)}{\beta^t \pi(s^t)} &= \sum_{s_{t+1} \in S} \frac{m_j(s^t, s_{t+1})}{\beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1})} \frac{\beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1})}{\beta^t \pi(s^t)} \\ &\times \left(1 - \delta + \phi \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) - \phi' \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \\ &+ \sum_{s_{t+1} \in S} \frac{\gamma(s^t, s_{t+1})}{\beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1})} \frac{\beta^{t+1} \pi(s^t, s_{t+1})}{\beta^t \pi(s^t)} f_k(k_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), l_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), z_{jt+1}(s^t, s_{t+1})). \end{aligned}$$

Ako označimo $\tilde{n}_j(s^t) = n_j(s^t)/\beta^t \pi(s^t)$; $\tilde{m}_j(s^t) = m_j(s^t)/\beta^t \pi(s^t)$; $\tilde{\gamma}(s^t) = \gamma(s^t)/\beta^t \pi(s^t)$, uvjete optimalnosti možemo preraditi kao:

$$\begin{aligned} \tilde{n}_j(s^t) &= \beta \sum_{s_{t+1} \in S} \pi(s_{t+1} | s^t) [\omega_j u_h(c_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), h_{jt+1}(s^t), l_{jt+1}(s^t, s_{t+1})) + \\ &+ (1 - \lambda) \tilde{n}_j(s^t, s_{t+1})], \\ \omega_j u_c(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)) + \lambda \tilde{n}_j(s^t) &= \tilde{\gamma}(s^t), \\ \omega_j u_l(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)) + \tilde{\gamma}(s^t) f_l(k_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t), z_{jt}(s^t)) &= 0, \\ \tilde{m}_j(s^t) &= \beta \sum_{s_{t+1} \in S} \pi(s_{t+1} | s^t) \tilde{m}_j(s^t, s_{t+1}) \\ &\times \left(1 - \delta + \phi \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) - \phi' \left(\frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \frac{i_{jt+1}(s^t, s_{t+1})}{k_{jt+1}(s^t)} \right) \\ &+ \beta \sum_{s_{t+1} \in S} \pi(s_{t+1} | s^t) \tilde{\gamma}(s^t, s_{t+1}) f_k(k_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), l_{jt+1}(s^t, s_{t+1}), z_{jt+1}(s^t, s_{t+1})). \end{aligned}$$

Uzmimo da $\Lambda_{jt}(s^t)$ označuje graničnu korisnost potrošnje subjekta j nakon protoka povijesti s^t . Rekurzivna supstitucija i zakon iteriranja očekivanja omogućuju nam da je napišemo kao:

$$\begin{aligned} \Lambda_{jt}(s^t) &= u_c(c_{jt}(s^t), h_{jt}(s^{t-1}), l_{jt}(s^t)) \\ &+ \lambda \beta \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \sum_{s^\tau} \pi(s^\tau | s^t) [\beta(1 - \lambda)]^{\tau-t-1} u_h(c_{j\tau}(s^\tau), h_{j\tau}(s^{\tau-1}), l_{j\tau}(s^\tau)), \end{aligned}$$

gdje $\pi(s^t | s^t)$ označuje uvjetnu vjerojatnost od s^t uz zadani s^t i $\pi(s^t | s^t) = 1$.

Ako $R_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1})$ označuje realiziranu bruto stopu povrata na kapital za jedno razdoblje nakon što se ostvari povijest (s^t, s_{t+1})

$$\begin{aligned} R_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1}) &= \phi' \left(\frac{i_{j_t}(s^t)}{k_{j_t}(s^{t-1})} \right) f_k \left(k_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1}), l_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1}), z_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1}) \right) \\ &+ \left(1 - \delta + \phi \left(\frac{i_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1})}{k_{j_{t+1}}(s^t)} \right) - \phi' \left(\frac{i_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1})}{k_{j_{t+1}}(s^t)} \right) \frac{i_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1})}{k_{j_{t+1}}(s^t)} \right) \\ &\times \phi' \left(\frac{i_{j_{t+1}}(s^t)}{k_{j_{t+1}}(s^{t-1})} \right) / \phi' \left(\frac{i_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1})}{k_{j_{t+1}}(s^t)} \right), \end{aligned}$$

onda se uvjeti prvog reda mogu preformulirati kao:

$$\begin{aligned} \Lambda_{1t}(s^t) &= \frac{\omega_2}{\omega_1} \Lambda_{2t}(s^t), \\ \Lambda_{j_t}(s^t) &= \beta \sum_{s_{t+1} \in S} \pi(s_{t+1} | s^t) \Lambda_{j_t}(s^t, s_{t+1}) R_{j_{t+1}}(s^t, s_{t+1}), \\ u_l(c_{j_t}(s^t), h_{j_t}(s^{t-1}), l_{j_t}(s^t)) + \Lambda_{j_t}(s^t) f_l(k_{j_t}(s^{t-1}), l_{j_t}(s^t), z_{j_t}(s^t)) &= 0. \end{aligned}$$

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
I-25	veljača 2010.	Utjecaj financijske krize i reakcija monetarne politike u Hrvatskoj	Nikola Bokan, Lovorka Grgurić, Ivo Krznar, Maroje Lang
I-26	veljača 2010.	Priljev kapitala i učinkovitost sterilizacije – ocjena koeficijenta sterilizacije i ofset koeficijenta	Igor Ljubaj, Ana Martinis, Marko Mrkalj

Upute autorima

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

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

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

Radovi predloženi za objavljivanje moraju ispunjavati sljedeće uvjete.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Hrvatska narodna banka izdaje sljedeće publikacije:

Godišnje izvješće Hrvatske narodne banke

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

Polugodišnje izvješće Hrvatske narodne banke

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

Tromjesečno izvješće Hrvatske narodne banke

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

Bilten o bankama

Redovita publikacija koja sadržava pregled i podatke o bankama.

Bilten Hrvatske narodne banke

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

Istraživanja Hrvatske narodne banke

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

Pregledi Hrvatske narodne banke

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

Tehničke bilješke

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

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

ISSN 1332–1900