

Neven Vidaković
Horvaćanska 17
10 000 Zagreb
nvidakov@yahoo.com

TEORIJA RACIONALNIH OČEKIVANJA I IZVOZ

SAŽETAK

Ovaj rad nastoji napraviti kvantitativan model koji će moći poslužiti kao model s kojim se može upotrebljavati pri donošenju ekonomskih odluka. Centralna tema je izvoz i politika tečaja. Teoretska podloga rada se bazira na dinamičnome programiranju. Svjesni smo da odnosi u ekonomiji i stvarnome svijetu nisu linearni autor pokušava napraviti model koji je rekurzivan i u svojoj prirodi dinamičan. Posebna pozornost se pridaje šokovima s kojima se susreće ekonomija. Šokovi su podijeljeni u nominalne (monetarne) i realne šokove. Baza modela je mikroekonomska, tako da percepcija šoka ovisi o individualnoj funkciji očekivanja. Analizirajući šokove posebna pozornost se pridaje teoriji neutralnosti koju je postavio Robert Lucas. Nakon što je postavljen model, rad istražuje implikacije modela. posebna pozornost za vrijeme analize modela se pridaje politici tečaja i načinu na koji se politika tečaja u modelu odražava na stanje u ekonomiji. Ovaj rad je predviđen kao prvi u nizu radova koji će se baviti problemom izvoza kao na teoretskome planu, tako i na empirijskome.

JEL Klasifikacija: F310,F320,F400,F410

Ključne riječi: uvoz, izvoz, bellmanova jednadžba, optimizacija ponašanja, racionalna očekivanja, neutralnost, tečaj realna vrijednost valute.

1. UVOD

U zadnjih nekoliko godina problem izvoza se je nametnuo kao jedan od najinteresantnijih tema za znanstveno istraživanje u Hrvatskoj. U interesu Hrvatske je da kao mala otvorena ekonomija posveti posebnu pozornost razvoju izvoza i metodama kojima se izvoz može potaknuti. Ovaj rad nastoji napraviti model koji bih mogao poslužiti kao model za testiranje donošenja raznih odluka.

Matematika modela je fokusirana na rekurzivne odnose između ekonomskih faktora. Svjesni dinamike ekonomskih odnosa autor nastoji napraviti model koji u sebi ne sadrži linearne nego dinamične odnose. Temeljna podloga teoriji modela se nalazi u teoriji racionalnih očekivanja. .

Rad će nastojati definirati dvije vrste šoka, nominalne (monetarne) i realne šokove. Centralni instrument koji u ekonomiju uvodi nominalne šokove je centralna banka koja kontrolom tečaja nastoji kontrolirati nivo cijena. Ovaj rad će nastojati istražiti alternative sadašnjoj politici tečaja.

U Hrvatskoj je do sada, kao alternative sadašnjoj politici tečaja, predloženo tri alternativne politike tečaja:

1. klizni tečaj
2. devalvacija (kvantitativno neobjašnjeno)
3. slobodno tržište

Ekonomija u kojoj živimo je dinamična. Kauzalni odnosi između ekonomskih varijabli koji se mogu definirati preko najjednostavnije linearne regresije ne postoje. Da je linearne regresija odgovor na svaki ekonomski problem i da preko linearne regresije možemo sve objasniti moderna ekonomska znanost ne bih polagala koliko razviju dinamičkih modela.

Procesi koji nas okružuju su dinamični i gotovo stohastične prirode. Ako prihvatimo ovu rečenicu prima facie, onda je jasno da svaki model koji sugerira donošenje odluka na temelju rezultata koji dobivamo linearnom regresijom postaje neadekvatan. Donošenje odluka na temelju podataka iz prošlosti i interakcije ekonomskih varijabli iz prošlosti, nije adekvatan način donošenja ekonomskih odluka.

Ovaj rad pokušava napraviti dinamičan model koji će pokušati metodom očekivanja pronaći optimalnu politiku kako bi se povećao izvoz. Rad koji sada čitate, autor je zamislio, kao prvi rad u jednoj opsežnoj studiji koja bi trebala detaljno analizirati problem uvoza i izvoza. Svrha ovoga rada je postaviti model, a drugi rad će testirati model empirijski na podacima koji postoje. Čitatelj će vidjeti da je jedan ekonomski rad jednostavno pre malo prostora kako bih se napravio ovako zahtjevan model i provelo adekvatno empirijsko testiranje modela.

Ovaj rad je podijeljen u slijedeće dijelove. Nakon uvoda rad kreće u razradu osnovnih teorija na kojima će se bazirati matematika ovoga rada. U trećem dijelu se predstavlja dinamični model s naglaskom na rekurzivnim odnosima. U četvrtome dijelu se analiziraju implikacije modela na donošenje odluka. Peti dio sumira model i otvara vrata empirijskome istraživanju koje će doći u slijedećem radu.

2. TEORIJE

Robert Lucas je svojim radovima «Expectations and Neutrality of Money» i «Econometric Policy Evaluation: A Critique» postavio temelje moderne makroekonomije i teorije racionalnih očekivanja. Ovaj rad se oslanja ne samo na matematiku koju je Lucas postavio nego i na njegove teorije*.

Prije nego što krenemo na razradu modela moramo riječima sumirati Lucasova dostignuća i doprinose ekonomskoj znanosti.

2.1 NEUTRALNOST

U radu «Expectations and Neutrality of Money» Lucas preko teorije racionalnih očekivanja postavlja princip neutralnosti. U ovome kvintesencijalnome ekonomskome uratku Lucas razvija ekonometrijski model u kojem agenti žive dva perioda. U prvome periodu rade, štede i troše, u drugome samo troše.

*Ovaj dio rad nastoji sumirati teoriju koju je postavio Lucas u dva navedena rada. Čitatelju koji se želi detaljnije upoznati sa teorijom i matematikom racionalnih očekivanja se sugerira Lucas, Robert E. "Studies in business-cycle theory" i Lucas, Robert E. Jr. and Sargent, Thomas J. "Rational expectations and econometric practice"

U modelu postoji i država kojoj je jedina svrha kontroliranje novca u ekonomiji. Model je postavljen tako da postoje dvije vrste šokova: realni šokovi i monetarni (nominalni) šokovi.

Razvijajući i testirajući model Lucas dolazi do interesantnih zaključaka:

1. Ekonomski participanti u ovome modelu znaju da postoje realni i monetarni (nominalni) šokovi.
2. Ukoliko se dogodi samo jedna vrsta šoka, a građani ne očekuju šok, šok će imati realne učinke na ekonomske faktore, a ne samo nominalan učinak na ekonomiju. Ovo je takozvani tranzitni šok kada ekonomija iskoči iz ekvilibra privremeno, ali se onda vrati nazad u ekvibrsko stanje.
3. Ako je šok očekivan, ekonomski participanti će imati vremena da se prilagode na taj šok. U tome slučaju kada šok nastupi, sam šok neće imati utjecaja na ekonomiju. Promjene će se dogoditi prije šoka na temelju očekivanja.
4. Ukoliko je monetarni šok očekivan, građani će se pripremiti za taj šok i kada stanje šoka nastupi fluktuacije u ekonomiji će biti samo nominalne, a neće biti realnih poremećaja.

Zaključci koje je Lucas postavio na temelju svojega modela su monumentalni, a čitatelj će kasnije vidjeti da i model koji je predstavljen u ovome radu ima identične rezultate.

2.2 EKONOMETRIJA

U svojem drugome radu «Economic Polity Evaluation: A Critique» Robert Lucas žestoko kritizira tadašnju ekonomsku politiku koja je bila bazirana na statičnim ekonometrijskim modelima i u sebi nije imala varijable promjene očekivanja ekonomskih participanata.

Efektivno rad je uništio linearnu regresiju kao ekonomsku metodu. Lucas matematikom i empirijom dokazuje da modeli koji su bazirani na linearnoj regresiji i bez varijable očekivanja nisu adekvatni.

Problemi s linearnom regresijom su mnogi, ali da bih ih zorno predočili moramo pogledati matematiku.

Recimo da postoji stvarna jednačba neke varijable koja se može prikazati na slijedeći način:

$$1. \quad \hat{y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} x$$

y – neka varijabla koja je ovisna o x

x – varijabla

α – vrijednost y , ako je $x=0$

β – stopa promjene y za neku promjenu u x

Ukoliko se odlučimo ove dvije varijable pokušati predočiti linearnom regresijom, standardna procedura je da se sakupe empirijski podaci i onda metodom linearne regresije dobije se slijedeća jednačba

$$2. \quad y = \alpha + \beta x + \varepsilon$$

ε – nezavisno i identično distribuirani šok s prosjekom 0.

Standardna ekonometrijska teorija nas uči da ako uzmemo očekivanja jednačbe 2 dobivamo slijedeće:

$$3. \quad \begin{aligned} E[y] &= E[\alpha] + E[\beta x] + E[\varepsilon] \\ y &= \alpha + \beta x + 0 \end{aligned}$$

Ekonometrijska projekcija koju dobivamo je najbolja moguća projekcija, gdje su alfa i beta prosjeci ili očekivane vrijednosti stvarne alfe i bete.

Nakon toga možemo napraviti t test koji će nam reći da li je varijabla x statistički značajna za varijablu y i možemo vidjeti R^2 koji će nam reći koliko su podaci raštrkani oko regresijske linije. Sada kad razumijemo regresiju onda možemo reći i što ne valja s njom.

1. Podaci. U trenutku kada samo prikupljali podatke za y i x postojali su određeni uvjeti, sada kada smo napravili regresiju pitanje je dali su ti uvjeti isti ili su se promijenili. U slučaju da su se uvjeti promijenili odnos između y i x koji je postojao kada smo

- prikupljali podatke sada više ne postoji. Svijet je dinamičan i ne možemo se pozivati na klauzulu ceteris paribus u bilo kojem ozbiljnijem ekonomskome modelu.
2. Vanjski šokovi. Ovo je model koji ne upotrebljava niti jednu stranu varijablu i koji nije otporan na šokove. Ukoliko se dogodi realan šok statistička vrijednost y i x za model možda više neće biti toliko važna. U tome slučaju ovo više nije dobar model.
 3. Da li su samo varijable y i x dovoljne da bih se objasnio neki fenomen. Odnosno da li je samo potrebno promijeniti politiku tečaja i automatski mijenjamo količinu izvoza?
 4. Vrijeme. Linearna regresija predstavlja model u jednome vremenskome periodu i ne pokazuje kretanje varijabli kroz vrijeme.

Ovaj rad uzima postavke koje su navedene gore i okreće od njih. Ukoliko jednostavna regresija nije dovoljna da bih se mogla objasniti promjena u količini izvoza i uvoza onda je potrebno napraviti model koji u sebi sadrži matematičke načine koji jesu u stanju objasniti problem uvoza i izvoza.

3. MODEL

U današnjoj međunarodnoj ekonomiji postoji model koji je po meni najprihvatljiviji kada se radi o maloj otvorenoj ekonomiji. Radi se o Mundell-Fleming modelu. Model je postavio Robert Mundell u svojem radu "International Economics".

Ja sam se već bavio Mundell-Flemingovim modelom u jednom od svojih radova. U radu : «Application of the Mundell-Fleming Model on a Small Open Economy» ja sam postavio model koji se je bazirao na Mundell-Flemingovom modelu, ali je bio proširen za varijabli očekivanja. U tome radu ja nisam imao prostora dinamizirati model i dati modelu potrebnu širinu.

U ovome redu, ja ću prepisati model i onda se samo baviti dijelom modela koji se odnosi na izvoz. Model koji je bio statičan ću dinamizirati i optimalizirati s obzirom na dinamiku ekonomskih odnosa. Također u prvoj verziji model nije imao mikroekonomske osnove, a sada ću staviti i mikroekonomske osnove u model.

Krenimo s osnovnim pretpostavkama statičnoga Mundell-Fleming modela:

1. Postoje dvije države, odnosno dva ekonomska faktora na makroekonomskome nivou. Mi ćemo ih zvati: Hrvatska i ostatak svijeta
2. Hrvatska je mala otvorena ekonomija koja dopušta slobodan i otvoren protok kapitala i informacija
3. U Hrvatskoj postoji kamatna stopa koja je determinirana na hrvatskome tržištu. Također postoji i svjetska kamatna stopa determinirana na tržištima u svijetu. Zbog otvorenosti ekonomije i po teoremu o ne postojanju mogućnosti za arbitražu, kamatna stopa u Hrvatskoj i ostatku svijeta konvergira ka jednakosti. Iako su kratkoročne razlike u kamatnoj stopi u Hrvatskoj i ostatku svijeta moguće, stabilnost tih razlika je dugoročno nemoguća.
4. U Hrvatskoj postoji fiskalna i monetarna politika. Fiskalnu politiku provodi vlada, a monetarnu centralna banka.

Jednadžbe modela su slijedeće:

$$5. \quad y = c + s + g + (ex - im)$$

$$6. \quad e = c + I + g + (f - d)$$

$$7. \quad c = c^{\circ}(-r, y) + A + c(y, -r, -E/P, W/P) \quad A = z + \phi(y, E/P)$$

$$8. \quad I = i(-r)^{\circ} + i(CM) - iA^{*}(CM, E/P) = i^{\circ} + p$$

$$9. \quad im = c(y) + im^{\circ} \pm \zeta(CM, E/P) = im^{\circ} + m$$

$$10. \quad ex = ex^{\circ}(E/P) + A^{*}(y^{*}) \pm \zeta(CM, E/P) = ex^{\circ} + x$$

$$11. \quad g = g^{\circ}$$

y – bruto domaći proizvod

y^{*} - bruto domaći proizvod ostatka svijeta

c - potrošnja

s - štednja

g – državna potrošnja

ex - izvoz

im - uvoz

I - investicije

r – realna kamatna stopa

f – Hrvatske investicije u svijetu

d – strane investicije u Hrvatskoj

c° - autonomna potrošnja

A – Hrvatska potražnja za uvozom

W - nadnice
 P – nivo cijena
 CM – svjetska kamatna stopa
 g° - autonomna državna potrošnja
 i° - autonomne investicije
 ex° - autonomni izvoz
 im° - autonomni uvoz
 A^* - strana potražnja za hrvatskim robom i uslugama.

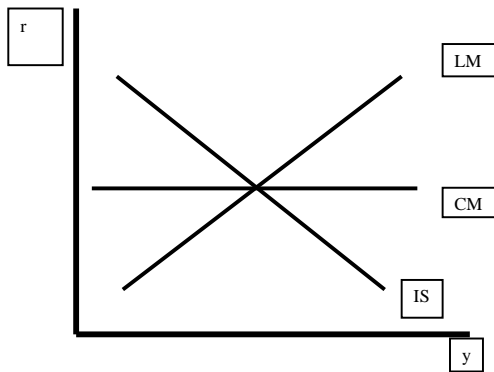
Iz gornjih jednadžbi možemo dobiti IS funkciju i prikazati je na slijedeći način:

$$12. y = c^{\circ}(-r, y) + c(y, -r, -E/P, W/P) + i^{\circ}(-r) + g^{\circ} + im^{\circ} + ex^{\circ} + [A + p + m + x]$$

Kao LM funkciju ćemo upotrebljavati standardnu keynesiansku funkciju koja je

$$13. r = \frac{hy - x - l\pi}{l}$$

Kada grafiramo ovaj statični model dobivamo:



Ovo je klasičan IS-LM model prilagođen za krivulju protoka kapitala, CM. Ovo je statičan model koji nije u stanju analizirati rekurzivne odnose varijabli. Model je samo u stanju odgovarati na pitanja: ako ovo, onda ono. Vrijeme i kretanje šokova kroz vrijeme nisu pokazani u modelu.

Sada ćemo dinamizirati model. Dvije osnovne funkcije s kojima ćemo se baviti u ovome radu su

$$\begin{aligned} \text{im} &= c(y) + \text{im}^\circ \pm \zeta(\text{CM}, \text{E/P}) = \text{im}^\circ + m \\ \text{ex} &= \text{ex}^\circ(\text{E/P}) + A^*(y^*) \pm \zeta(\text{CM}, \text{E/P}) = \text{ex}^\circ + x \end{aligned}$$

Ovo su funkcije uvoza i izvoza s kojima se susreće mala otvorima ekonomija. Funkcije su uvjetovane bruto domaćim proizvodom, realnim tečajem i kamatnom stopom. Problem s ovim funkcijama je da nisu rekurzivne. Nema intertemporalne interakcije između varijabli, a nema niti procesa multiplikatora koji treba biti vezan za interakciju između varijabli.

Prije nego što krenemo u dinamiziranje modela trebamo napraviti nekoliko opservacija. Postoje neke autonomne količine uvoza i izvoza. To su količine koje su robusne i ne mijenjaju se previše s obzirom na ostale varijable. Ove varijable postoje jer niti jedna ekonomija nije u stanju sama za sebe proizvoditi sva dobra koja treba. Veličina autonomnoga uvoza je puno stabilnija i veća kao postotak bruto domaćega proizvoda što je zemlja manja. Adekvatno tome i ostatak svijeta ima funkciju potražnja za hrvatskim izvozom. A^* je funkcija potražnje za Hrvatskim izvozom i ovisi o bruto domaćem proizvodu u ostatku svijeta.

3.1 DINAMIZACIJA

U ovome modelu Hrvatska ekonomija se sastoji od velikoga broja poduzeća i građana. Poduzeća se bave raznim uslužnim i proizvodnim djelatnostima. Nastoje maksimizirani prinos koji ostvaruju na jedinicu rada i prinos koji ostvaruju na jedinicu kapitala, te tako efektivno maksimizirani profit.

$$\begin{aligned} F(K, L) &= K^{1-\eta} L^\eta \\ 14. \quad F_K(K, L) &= (1-\eta)K^{-\eta} L^\eta \\ F_L(K, L) &= \eta K^{1-\eta} L^{\eta-1} \end{aligned}$$

Funkcije prikazuju proizvodnju i prinose na kapital i rad gdje η prikazuje participaciju kapitala i radništva u proizvodnji nekoga dobra. Profit je dan sa slijedećom funkcijom

$$15. \quad \Pi = \Gamma - wL - [\theta + K]$$

Γ su prihodi poduzeća.

$\theta + K$ označava trošak kapitala i trošak reprofirijala.

Unutar θ nalazi se dio koji nam dolazi od autonomnoga uvoza. Mnoga poduzeća nisu u stanju dobiti sav repromaterijal iz Hrvatske. Da bi takva poduzeća poslovala potrebno je da uvoze. θ u sebi sadrži i neelastični dio uvoza.

Kroz veliki broj vremenskih perioda poduzeća nastoje maksimizirati profit, tako dobivamo

$$16. \int_0^{\infty} e^{-t} f(\Pi) dt$$

Građani rade u poduzećima i ostvaraju nadnicu za ostvareni rad. Radnici naknadu za rad nastoje potrošiti i pri tome maksimizirati užitak koji dobivaju od potrošnje. Slijedeći metodologiju iz jednadžbe 16 radnici imaju slijedeći problem

$$17. \int_0^{\infty} e^{-\kappa t} u(c) dt$$

Maksimizacija potrošnje i profita se odvija kroz vrijeme. Svaki građanin i svako poduzeće ima individualni diskontni faktor ι i κ koji označavaju vremensku preferencu potrošnje.

Ponašanje građana i poduzeća ovisi o njihovim očekivanjima. U Hrvatskoj postoji slobodan protok informacija. Na temelju informacija građani stvaraju svoju funkciju očekivanja koju možemo izraziti kao $I(t)$. U svakome vremenskome period t , građani i poduzeća će imati očekivanja o budućnosti. Funkcija očekivanja se mijenja dinamično kroz vrijeme na temelju informacija koje građani primaju.

Funkciju $I(t)$ ćemo ograničiti na vrijednosti između vrijednosti -1 i 1 . S time da -1 predstavlja najgore očekivanje o nekoj varijabli, a 1 predstavlja najbolje očekivanje o nekoj varijabli. Kada se preko cijele ekonomije agregiraju očekivanja o nekoj varijabli dobivamo normalnu distribuciju $N(\mu, \sigma)$ koja je omeđena sa -1 i 1 . Prosjek μ predstavlja ukupna očekivanja cijele ekonomije i ujedno je ekvilibrij ka kojemu će se kretati pojedina varijabla u ekonomiji.

U ekonomiji postoje dvije vrste šoka: nominalni i realni. Nominalni šokovi su šokovi koji nemaju stvarnoga utjecaja na ekonomske faktore. Ovi šokovi su samo tranzicijski i uzrokuju privremene odskakanje ekonomije iz ekvilibrija. Realni šokovi su šokovi koji temeljito promjene ekonomske faktore i očekivanja ekonomskih participanata (poduzeća i radnici) te postavljaju novo ekvilibrijsko stanje ka kojem će težiti ekonomija.

Šokove ćemo dati u matrici

$$\pi = \begin{bmatrix} \pi_{RR} & \pi_{RN} \\ \pi_{NR} & \pi_{NN} \end{bmatrix}$$

RR - realni šok

RN – realni šok koji participanti percipiraju kao nominalni

NR – nominalni šok koji participanti percipiraju kao realni

NN - nominalni šok

Šokovi su endogeni i egzogeni. U slučaju egzogenih šokova participanti nisu u stanju odmah razlučiti da li je šok realan ili nominalan. Endogene šokove u ovome modelu proizvodi samo vlada. Participanti također nemaju znanje da li su šokovi realni ili nominalni, osim ako šokovi nisu unaprijed najavljeni. Najavljene šokove može napraviti samo vlada. Treba naglasiti da je potrošnja vlada u ovome modelu dana endogeno kao konstanta. U tome slučaju vlada, preko centralne banke može proizvesti samo monetarne šokove.

Probabilitet svakoga šoka je dan funkcijom vjerojatnosti $f(\pi)$, to je uniformna funkcija koja ima samo četiri vrijednosti. Radi jednostavnosti uzeti ćemo da je probabilitet svakoga šoka konstantan za svaki period.

Veličina šoka je dana drugom probabilističkom funkcijom $\Xi(\pi)$. Funkcija $\Xi(\pi)$ je omeđena vrijednostima -1 i 1. vrijednost -1 predstavlja jako negativan šok, a 1 jako pozitivan šok. Sada možemo izvesti veličinu i probabilitet šoka za svaki period.

$$18. \pi = f(\pi) * \Xi$$

Ovo je jako značajna jednačina kojoj ćemo se posvetiti kasnije kada budemo analizirali optimalnu politiku tečaja.

Sada možemo postaviti jednadžbu cijene u ekonomiji.

$$19. e_{t+1} = E[p_{t+1}|I(t)] + \pi_t$$

e - nivo cijena
p – očekivani nivo cijena
 π – šok

Kada kombiniramo jednadžbe 17 i 18 dobivamo nivo cijena u ekonomiji koji u sebi sadrži dinamičan odnos očekivanja i nenadanih šokova koji zadese ekonomiju.

$$20. e_{t+1}^{ex} = E[p_{t+1}|I(t)] + f(\pi) * \Xi$$

Ovo je bila mikroekonomska podloga modelu. Sada se možemo vratiti makroekonomiji.

3.2 MAKROEKONOMIJA MODELA

Država kontrolira državnu potrošnju, za koju ćemo pretpostaviti da nema utjecaja na uvoz i izvoz. Država također kontrolira monetarnu politiku. Državna potrošnja je autonomna i iskazana svaki vremenski period kao konstanta. Vlada također, u ovome modelu, kontrolira i monetarnu politiku. Preko monetarne politike se kontrolira nivo cijena, a onda indirektno i realni tečaj.

Definicija realnoga tečaja:

Realni tečaj je realna vrijednost kune prema valuti ostatka svijeta koja se dobije kada se kuna podijeli da diferencijalom promjene cijena.

Index kretanja kune i proces aprecijacije ili deprecijacije se može dobiti tako da se grafira slijedeća jednadžba

$$21. \Phi_t = \frac{\Lambda}{e_t^{ex} - e_t^{im}}$$

Λ – konstanta koja predstavlja početnu vrijednost indexa

e^{ex} - promjena cijena u Hrvatskoj (postotak promjene ili inflacija) plus aprecijacija kune ili minus u slučaju deprecijacije kune.

e^{im} - promjena cijena u svijetu (postotak promjena ili inflacija)

Kada računamo ovaj index dobivamo postotnu promjenu realne vrijednosti kune gledano od zadane točke u vremenu. U slučaju da je vrijednost nazivnika 0, index je nepromijenjen u tome vremenskom periodu.

Sada možemo transformirati jednadžbu 21 i umjesto varijable e^{ex} (izvoznoga nivoa cijena, koji označava koliko su cijene naših dobara se promijenile u odnosu na cijene ostatka svijeta) uvrstiti jednadžbu 20 i onda dobivamo.

$$22. \Phi_t = \frac{\Lambda}{E[p_{t+1}|I(t)] + f(\pi) * \Xi - e_t^{im}}$$

Jednadžba 22 nam pokazuje odnos očekivanja, cijena u Hrvatskoj, cijena u ostatku svijeta i tečaja kune. Jednadžba je u potpunosti u skladu sa Lucasovom kritikom. Ovdje treba primijetiti da centralna banka sa svojim postupcima promjene količine valute u opticaju nema utjecaja na nivo kune. Količina kune u ekonomiji nije u jednadžbi. Politika centralne banke se svodi samo na kontroliranje očekivanja.

Podatke koje sada možemo razviti su slijedeći. Uzimajući postotnu promjenu količine izvoza svake godine u obliku $\phi = im_t - im_{t-1}$, dobivamo set podataka o kretanju promjene izvoza kroz vrijeme izražen u postocima. Sukladno tome možemo napraviti isti set podataka na index realnoga tečaja kune i onda dobivamo $\vartheta = \Phi_t - \Phi_{t-1}$. Kada agregiramo sve ϑ kroz vrijeme dobivamo set podataka o promjenama realnoga tečaja izražen u postocima.

Sada možemo postaviti regresiju uvoza i realnoga tečaja.

$$23. \vartheta = \alpha + \beta\phi$$

No ova jednadžba nije potpuna. Sada trebamo definirati i potražnju iz svijeta za hrvatskim dobrima, koju smo označili sa A^* . U modelu ćemo je dati stohastično. Varijabla je robusna i dinamična, ali pretpostaviti ćemo da je proces promjene dan s $AR(n)$. Proces koji smo sada označili sa $AR(n)$ predstavlja kretanje A^* kroz vrijeme, a ne proces nastajanja A^* .

Da bismo mogli postaviti jednadžbu uvoza moramo definirati i CM . Isto kao i potražnja za hrvatskim izvozom CM ili (capital mobility) dana je egzogeno. Nivo kamatne stope u ostatku svijeta definira centralna banka. U radu «Application of the Mundell-Fleming Model on a Small Open Economy» je objašnjen utjecaj CM na stanje kamatne stope u Hrvatskoj. Slijedeći teorem da nema arbitraže i objašnjenje iz «Application of the Mundell-Fleming Model on a Small Open Economy» dolazimo do zaključka da je diferencijal između kamatne stope u Hrvatskoj i ostatku svijeta je dugoročno neodrživim.

U slučaju kada je $CM > r$ imamo povećani odljev kapitala iz Hrvatske, jer veća kamatna stopa u ostatku svijeta privlači investitore. U slučaju kada imamo $CM < r$ kamatna stopa u Hrvatskoj privlači investitore i dolazi do priljeva kapitala u Hrvatsku.

U «Application of the Mundell-Fleming Model on a Small Open Economy» je prikazano da se priljev i odljev kapitala mogu prikazati kao uvoz i izvoz.

To vidimo iz slijedećega citata iz Vidaković (2005):

« ako država ima višak na tekućem računu to je ekvivalentno investiranju u strana dobra. To jest ostatak svijeta se zadužuje od Hrvatske. Ako s druge strane država uvozi više nego što izvozi onda je to ekvivalentno inozemnome zaduženju....»

Vidljivo je da sama vrijednost CM i r nije važna za izvoz, ono što je važno je diferencijal između svjetske kamatne stope i kamatne stope u Hrvatskoj. Sada moramo naći načina da definiramo utjecaj diferencijala između CM i r . Za početak taj diferencijal ćemo označiti sa ξ .

Do sada smo imali tri varijable koje utječu na uvoz: realni tečaj, strana potražnja za hrvatskim dobrima i kamatni diferencijal.

A^* - strana potražnja za hrvatskim dobrima

ξ – diferencijal kamatne stope (hrvatska – svjetska kamatna stopa)

$$\Phi_t = \frac{\Lambda}{E[p_{t+1}|I(t)] + f(\pi) * \Xi - e_t^{im}} - \text{funkcija nastajanja cijena, prilagođena za očekivanja}$$

Ove tri varijable ćemo nogirati i označiti sa γ , δ i ε .

γ – log vrijednost A^*

δ – log vrijednost ξ

ε – log vrijednost Φ

Sada možemo postaviti regresiju.

$$24. im = \alpha + \beta_1 \gamma + \beta_2 \delta + \beta_3 \varepsilon$$

Jednadžba 24 je regresija koja nam pokazuje kako se uvoz odnosi s obzirom na potražnju iz svijeta, realni tečaj i diferencijal kamatne stope. No problem s jednadžbom je što je ona statična i nije optimizirana. Kako bismo je optimizirali potrebno je upotrijebiti dinamično programiranje. Jednadžba 23 će nam poslužiti kao tranzicijska funkcija kod bellmanova jednadžbe.

$$25. V(im) = \max f(im) + \beta E_{im|im'} V(im')$$

im' označava buduću vrijednost izvoza. Jednadžba 24 predstavlja optimalno kretanje funkcije uvoza kroz vrijeme.

4. IMPLIKACIJE MODELA

Ovaj model je kvantitativni model koji se bavi traženjem najoptimalnije funkcije izvoza. Problem s kojim se susrećemo u praksi su stvarne metode koje možemo upotrijebiti.

Iako je ovaj model samo matematički iz njega možemo izvući nekoliko implikacija za donošenje odluka o poboljšanju izvoza.

4.1 KAMATNI DIFERENCIJAL I SVJETSKA POTRAŽNJA

Funkcije ξ (kamatnoga diferencijala) i A^* (svjetske potražnje za hrvatskim dobrima) su egzogeno.

A^* ovisi od dvije stvari

- a) ekonomsko stanje u ostatku svijeta
- b) kvalitetu hrvatskih proizvoda

Jasno je da ne možemo utjecati na prvu od navedenih točaka. Ekonomsko stanje u svijetu je definirano trenutnim položajem u poslovnome ciklusu ostatka svijeta. Na drugu od navedenih točaka hrvatska je u stanju utjecati, ali proces razvoja proizvoda, promjene kvalitete proizvoda i na posljetku osvajanja novih tržišta je dugotrajan i mukotrpan proces. Teško je predvidjeti da li će hrvatska u budućnosti moći pratiti razvoj svjetskih proizvoda. Hrvatskoj nije samo problem ekonomsko stanje i tehnologija nego su osnovni problemi u stvari problemi koje ne regulira ekonomska znanost i na koje ekonomska znanost nije u stanju utjecati. Ovdje mislim na obrazovanje radne snage i na stvaranje pravne države.

Promjena u ξ je moguća, ali je pitanje koliko je ova varijabla održiva i koliki je diferencijal moguće postići. Kamatne stope u EU su već jako niske, a one u SAD rastu, ali neće rasti toliko daleko da diferencijal bude značajan.

Također treba istaći da su kamatne stope u Hrvatskoj daleko veće od onih u ostatku svijeta, a model predviđa da bih se pokrenuo izvoz Hrvatska mora imati manje kamatne stope od ostatka svijeta. U državi u kojoj je preko 80% depozita u stranoj valuti i preko 80% kredita s valutnom klauzulom teško je vjerovati da će građani početi vjerovati kuni i da će kunska kamatna stopa postati jako važna.

4.1 TEČAJ

Sada nam ostaje politika tečaja. Osim fiksnoga tečaja imamo tri oblika tečaja koja se predlažu

- a) devalvacija
- b) klizni tečaj
- c) slobodno tržište

U modelu je jasno navedeno da izvoz ovisi o realnome tečaju, ali da je realni tečaj kune podijeljena s diferencijalom stopa inflacije. Također znamo da postoje dvije vrste šokova: nominalni i realni. Samo realni šokovi imaju stvaran i trajan utjecaj na ekonomiju.

U slučaju devalvacije imati ćemo šok koji je jasno definiran i očekivan, odnosno NN šok. Kada se inflacija najavi, ljudi će promijeniti očekivanja po jednadžbi 18 i inflacija će se prilagoditi period ranije. Kada dođe do devalvacije, cijene će već biti promijenjene. U tome slučaju ništa se neće dogoditi. Kuna će postati jeftinija, hrvatski proizvodi će biti skuplji i neće doći do nikakve realne promjene. Ovdje imamo princip neutralnosti koji je postavio Lucas. Na temelju očekivanja participanti u ekonomiji će promijeniti svoje djelovanje i s time direktno promijeniti utjecaj šoka.

Klizni tečaj je samo varijacija na temu. U slučaju kliznoga tečaja participanti u ekonomiji će znati da će svaki određeni period doći do promjene tečaja. Kako bih se prilagodili doći će do ekvivalentne promjene cijena, promijenjene za prikladni multiplikator. U tome slučaju neće doći do promjene stvarnih cijena. Jedina promjena do koje će doći je promjena cijena u ostatku svijeta.

Kako klizni tečaj neće imati promjena na cijene u Republici Hrvatskoj (devalvacija je poništena promjenom cijena), samo će doći do promjene cijena u ostatku svijeta. Ako je inflacija u svijetu pozitivna doći će do poskupljenja svjetskih dobara. Ovo će smanjiti uvoz, ali je otvoreno pitanje efekta na izvoz.

Ovaj zaključak dolazi direktno iz principa neutralnosti koji je postavio Lucas, a koji smo i potvrdili matematikom u ovome modelu.

Slobodno tržište će regulirati tečaj. Tržište će se kretati na temelju očekivanja participanata na tome tržištu. U slučaju slobodnoga tržišta realni tečaj će biti definiran stanju na tržištu. Dok se tržište ne ustroji i definira ne može se reći kako će izvoz reagirati na slobodno tržište. Kada se tržište i ustroji biti će teško predvidjeti utjecaj na izvoz, jer onaj tko to radi efektivno pokušava predvidjeti tržište, a onda mu je bolje špekulirati i zaraditi novac, a ne razvijati teoriju.

Sjetimo se funkcije 18: $\pi = f(\pi) * \Xi$. Imamo četiri vrste šoka koji mogu biti različite veličine. U slučaju kada je šok nominalan i očekivan funkcija $\pi = 0$. S obzirom da je šok nominalan ekonomski participanti će znati da se radi o lažnjaku i neće imati efekta.

S obzirom da je državna potrošnja nefleksibilna i koje lako manipulirati državnom potrošnjom kao ekonomskom varijablom, jedina stvarna varijabla koja može promijeniti odnos uvoza i izvoza je monetarna politika. Do sada smo zaključili da će jasno definirani klizni tečaj uspjeti poskupiti strana dobra (i naša učiniti jeftinijima). Ovo će smanjit uvoz, ali ostaje pitanje da li bi ova metoda mogla povećati izvoz. Jedini način da se poveća izvoz je manipuliranjem realnoga tečaja. S obzirom da je monetarna varijabla može samo izazvati nominalni šok potrebno je provoditi politiku koja bih imala utjecaj NR šoka. Odnosno nominalnoga šoka, koji ekonomski participanti percipiraju kao realni.

V. ZAKLJUČAK I PRELIMINARNA EMPIRISKA ANALIZA

Rad nastoji napraviti kvantitativni model ekonomije u kojoj su agenti svjesni da postoje šokovi s kojima se susreću. Šokovi su podijeljeni na realne i nominalne i dani su probabilističkim distribucijama. Ekonomski participanti temelje svoje ponašanje na očekivanjima, ali nisu uvijek u stanju razlikovati da li se radi o nominalnome šoku, odnosno šoku koji je samo tranzicijski poremećaj ili se radi o realnome šoku koji strukturalno promjeni ekonomiju.

Model pokazuje da svaka najava ponašanja od strane države dovodi do stabiliziranja očekivanja. U tome slučaju svi šokovi koji su nominalni imaju samo nominalan utjecaj i stvarne promjene u ekonomiji se događaju stohastično, odnosno po frekvenciji po kojoj se događaju realni šokovi.

Temelj ovoga rada je pronaći matematičko objašnjenje optimaliziranja izvoza. Rad jasno pokazuje kojim se metodama može doći do toga da se smanji uvoz, ali da je samo pokretanje izvoza kompleksnija materija.

Matematika pokazuje da se problem prevelikoga uvoza do određene točke može riješiti adekvatnom tečajnom politikom, ali da se povećanje izvoza ne može riješiti samo ad hoc monetarnom politikom. Ovaj rezultat i nije začuđujući, uvoz je egzozogena varijabla, a izvoz je endogena. Struktura izvoza je da ovisi o drugim faktorima u ekonomiji, a ne samo o politici tečaja.

Stanje Hrvatskoga vanjskoga duga, uvoza izvozom i ogroman negativni balans na tekućem računu nikako nisu pogodni za državu koja je u razvoju. U zadnjih devet godina

kumulativni tekući račun platne bilance je bio -11,977 milijardi eura. U isto vrijeme strani dug je skočio za -18,391 milijardi eura. Izvoz raste, ali istovremeno raste i uvoz. Koliko god se vlada trudila raznim programima stanje se ne mijenja na bolje.

Ovaj model je nastojao napraviti adekvatnu teoretsku podlogu na kojoj će se provesti daljine empirijsko istraživanje. No to je predmet dugoga rada. Ja se nadam da će drugi rad biti u stanju ponuditi konkretne kvantitativne brojke koje mogu pomoći poboljšanju stanja na hrvatskome tekućem računu platne bilance.

LITERATURA:

Hicks, John "Mr. Keynes and the Classics: A suggested simplification", *Econometrica*, Vol. 5, No. 2, Apr., 1937. pp. 147-159

Kalman, R. E. 1960. "Contributions to the Theory of Optimal Control." *Bol. Soc.Mat. Mexicana*, Vol. 5, pp. 102–119.

Kalman, R. E., and R. S. Bucy. 1961. "New Results in Linear Filtering and Prediction Theory." *J. Basic Eng., Trans. ASME, Ser. D*, Vol. 83, pp. 95–108.

Lucas, Robert E., Jr. 1972. "Expectations and the Neutrality of Money." *Journal of Economic Theory*, Vol. 4, pp. 103–124.

Lucas, Robert E., Jr. 1973. "Some International Evidence on Output-Inflation Trade-Offs." *American Economic Review*, Vol. 63, pp. 326–334.

Lucas, Robert E., Jr. (1972). "Econometric Testing of the Natural Rate Hypothesis," in *The Econometrics of Price Determination*, ed., Otto Eckstein, Washington DC: Board of Governors of the Federal Reserve System.

Lucas, Robert E., Jr. 1987. *Models of Business Cycles*. Yrjo Jahnsson Lectures Series. London: Blackwell.

Obstfeld, Maurice and Kenneth Rogoff : "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?" NBER working paper w 7777

Vidaković, Neven "Teorija racionalnih očekivanja i mikroekonomija zaduženja" neobjavljeni rad.

Vidaković, Neven "Mundell-Fleming Model and its Applicability on a Small Open Economy", Objavljeno u "Ekonomija" godina 11, broj 3, Veljača 2005

Zbornik Radova:

Lucas, Robert E. Jr. and Sargent, Thomas J. "After Keynesian Economics" – "Rational expectations and econometric practice" / edited by Robert E. Lucas, Jr. and Thomas J. Sargent. Minneapolis : University of Minnesota Press, c1981.

Knjige:

Bellman, Richard. 1957. Dynamic Programming. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Bellman, Richard, and Stuart E. Dreyfus. 1962. Applied Dynamic Programming. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Friedman, Milton. 1956. A Theory of the Consumption Function. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Keynes, John Maynard "General Theory of Money, Interest and Employment", New York, Harcourt, Brace, & World <1964>

Kimball, Miles and Weil Philippe "Macroeconomics and Finance: a dynamic and stochastic control approach" an unpublished manuscript

Lucas, Robert E., Jr. "Econometric policy evaluation – a critique" – "Studies in business-cycle theory" -- Cambridge, Mass. : MIT Press, 1981.

Ljungqvist, Lars i Sargent, Thomas J. 2004 «Recursive Macroeconomics» MIT Press

Mundell, Robert "International Economics" New York : Macmillan <1968>

Sargent, Thomas J. 1987a. Macroeconomic Theory,. 2nd ed. New York: Academic Press.

Sargent, Thomas J. 1987b. Dynamic Macroeconomic Theory. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Stokey, Nancy, and Robert E. Lucas, Jr. (with Edward C. Prescott). 1989. "Recursive Methods in Economic Dynamics". Cambridge, Mass.: Harvard University Press.