

STANJE I PERSPEKTIVE MAKROEKONOMSKOG MODELIRANJA¹

dr Milutin Ješić²

E-mail: milutin.jesic@ekof.bg.ac.rs

Apstrakt: Na razvoj makroekonomije kao ekonomske discipline uticali su brojni društveni, ekonomski i politički događaji. Ekonomija je društvena nauka u kojoj nema determinizma, a razvojem makroekonomskih teorija razvijale su se različite klase modela, kojima su bile opisivane uočene relacije. Danas, u makroekonomskoj teoriji dominiraju dinamičko stohastički modeli opšte ravnoteže, čija je jedna od glavnih odlika interna konzistentnost. Ipak, neophodne su određene modifikacije i poboljšanja ove vrste modela, kako bi i dalje predstavljali jezgro makroekonomskog modeliranja. Budućnost makroekonomskog modeliranja leži u razvoju više grupacija modela, u zavisnosti od potreba korisnika. Ipak, fundamentalne osobine dobrog modela moraju biti zadovoljene. Reprezentativni agent u makroekonomskom modeliranju je pretpostavka od koje polaze mnogi modeli danas, ali sadašnji pravac razvoja makroekonomskog modeliranja nastoji da relaksira ovu pretpostavku i približi je realnosti.

KLJUČNE REČI: MAKROEKONOMSKO MODELIRANJE, RACIONALNA OČEKIVANJA, DSGE MODELI

JEL KLASIFIKACIJA: B22, C60, C68

CURRENT CONDITION AND PERSPECTIVES OF MACROECONOMIC MODELING

Abstract: The development of macroeconomics as an economic discipline has been under influence of various social, economic and political occurrences. Economics is a social science in which there is no determinism, and parallel to development of macroeconomic theory different classes of models have been developing, which shape the observed relations. Nowadays, in macroeconomic theory, dynamic stochastic general equilibrium models

¹ Sredstva za realizaciju istraživanja obezbeđena su od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja.

² Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

dominate, which increase intern consistency. However, some changes and improvements of them are requested for continuation of being the core of the macroeconomic modeling. The future of macroeconomic modeling lies in development of the few classes of models depending on users' needs. However, fundamental characteristics have to be accomplished. Representative agent in macroeconomic modeling is a core hypothesis nowadays, but the new tendencies in macroeconomic modeling relax this assumption and make it closer to reality.

KEYWORDS: MACROECONOMIC MODELING, RATIONAL EXPECTATIONS, DSGE MODELS

1. UVOD

Makroekonomija predstavlja relativno mladu ekonomsku disciplinu. Sa njenim razvojem tokom XX i XXI veka, došlo je do značajnih pomaka i u razvoju makroekonomskog modeliranja. Makroekonomski modeli sadrže: jednačine, identitete i uslove ravnoteže.

Modeli u makroekonomiji se razlikuju po pretpostavkama na kojima su zasnovani. Istorijski posmatrano, jedna od ključnih pretpostavki koja je bitno uticala na makroekonomsko modeliranje, a koja je evoluirala značajno, odnosi se na značaj očekivanja koja formiraju ekonomski agenti. To je bitno jer ishodi njihovih odluka zavise od očekivanja, a odluke po pravilu imaju intertemporalni karakter.

Pored toga, makroekonomski modeli razlikuju se i po nivou kompleksnosti. Jednostavniji makroekonomski modeli sastoje se od po nekoliko jednačina, simplifikovanih pretpostavki i jednostavnih grafičkih prikaza. Sa druge strane, kompleksnije modele je teško rešiti ručno, već je za to potrebna upotreba softverskih paketa. Grafički prikaz je takođe često otežan ili je manje intuitivan nego što je to reč u slučaju jednostavnijih modela.

Danas, u makroekonomskoj teoriji dominiraju dinamičko stohastički modeli opšte ravnoteže (engl. *Dynamic Stochastic General Equilibrium models*, DSGE models), koji makroekonomske pojave izučavaju koristeći pretpostavke izvedene iz mikroekonomske teorije. Time, spajaju mikroekonomiju i makroekonomiju i uvećavaju internu konzistentnost samog modela.

Budućnost makroekonomskog modeliranja najverovatnije će se kretati ka modifikacijama DSGE modela kao bazičnog modela. Ipak, prostora će biti za razvijanje različitih klasa modela koji imaju drugačiji fokus i ciljeve.

U prvom delu ovog rada biće reči o prekretnicama u makroekonomskom modeliranju i događajima koji su diktirali pravac istraživanja. Nakon toga, pažnja će biti posvećena modelima koji su nastali nakon uvođenja pretpostavke o racionalnim očekivanjima u makroekonomiju, a koji tu pretpostavku uključuju. Treći deo rada biće posvećen budućnosti makroekonomskog modeliranja. Poslednji deo rada sumiraće osnovne zaključke ovog osvrta na makroekonomsko modeliranje.

2. PREKRETNICE U MAKROEKONOMSKOM MODELIRANJU

Makroekonomija je relativno mlada naučna disciplina, budući da tek od Kejnsa doživljava svoje utemeljenje i procvat. Za to vreme, brojni društveni, ekonomski i politički događaji uticali su na razvoj makroekonomije.

Kao naučna disciplina, ona je veoma kompleksna. Iako određeni postulati važe, često makroekonomske hipoteze ostaju u domenu teorije, budući da kao društvenoj nauci ekonomiji nedostaje determinizam. Stohastika „igra” veliku ulogu u krajnjim ishodima, a neizvesnost koja je stalno prisutna čini da ekonomski ishodi nisu sigurni. U tom smislu, kompleksnost makroekonomije mora biti prevaziđena sa različitim ciljevima.

Jedan od načina približavanja realnosti jeste modeliranje, u ovom slučaju makroekonomsko modeliranje. Od nastanka makroekonomije kao ekonomske discipline, istraživači su nastojali da uočene relacije definišu matematičkom formom modela. Najpre je bilo reči o jednostavnijim modelima, dok se danas došlo do dosta kompleksnijih koji zahtevaju upotrebu računara u računanju kretanja posmatranih varijabli. Međutim, čak i tada, reč je o simplifikovanoj prirodi problema. U narednom delu ovog poglavlja biće reči o ključnim prekretnicama u makroekonomskom modeliranju do današnje ortodoksije.

2.1. Kanonički modeli

Kejnsova „Opšta teorija zaposlenosti, kamate i novca” pružila je novu viziju funkcionisanja ekonomije.³ Ipak, kako je ona bila komplikovana došlo je do razvoja jednostavnog metodološkog okvira u vidu makroekonomskog modela i to IS-LM modela. Model je forumulisan od strane Džona Hiksa 1937. god.

³ Praščević, A. (2012), str. 173.

Dugo godina ovaj model je bio dominantan u makroekonomskoj analizi, kao pogodno metodološko oruđe za analizu ne samo kejnzijanske nego i drugih makroekonomskih škola.

Kasnije su nastali brojni drugi makroekonomski modeli koji su težili da na jednostavan način objasne uočene relacije u ekonomiji. Treba pomenuti kanoničke modele poput AS-AD, Mandel-Fleming modela itd.

Ipak, razvoj makroekonomije otvorio je nova pitanja na koja neki od ovih modela nisu mogli da odgovore. Oni su do određenog trenutka bili pogodni za modifikacije da bi nove pretpostavke bile inkorporirane. Međutim, sve većom integracijom mikroekonomskih koncepata u makroekonomiju bilo je teže modifikovati ove modele koji su bazično makroekonomski.

Danas, i pored dominacije drugačijih klasa modela u makroekonomiji, ovi modeli ostaju bazični makroekonomski modeli koji imaju jednu važnu ulogu, a to je pedagoška. Svaki kurs makroekonomije na osnovnim studijama počinje od ovih modela i tako će biti i u budućnosti, jer svojom jednostavnošću, aplikativnom moći i konzistentnošću to i zaslužuju.

2.2. Adaptivna očekivanja

Ekonomska očekivanja su stavovi o budućim nepoznatim ekonomskim događajima. Adaptivna očekivanja okrenuta su ka prošlosti. Monetarizam kao ekonomska škola je zaslužan za uvođenje ovih očekivanja u ekonomsku teoriju.

Ključna implikacija adaptivnih očekivanja jeste razlika između kratkog i dugog roka. Pored toga, otvara se prostor za delovanje tzv. „novčane iluzije” u kratkom roku. Subjekti u takvim okolnostima mogu da prave sistematske greške. U teorijskom smislu, adaptivna očekivanja ugrađena su u funkciju tražnje za novcem, funkciju potrošnje i Filipsovu krivu (Jakšić, M., Dimitrijević, B., Fabris, N. i Prašević, A., 2001, str. 57.).

Najveću pažnju u ekonomskoj teoriji izazvala je ugradnja adaptivnih očekivanja u Filipsovu krivu od strane Fridmana 1968. god. i Felpsa 1967. i 1968. god. Ukazano je na mogućnost odstupanja stvarne od očekivane stope inflacije što je dovelo do kretanja po kratkoročnoj Filipsovoj krivoj. Ipak revidiranje očekivanja dovodi do skoka na višu kratkoročnu Filipsovu krivu. U dugom roku, očekivana stopa inflacije je jednaka stvarnoj, pa je stopa nezaposlenosti jednaka prirodnoj stopi nezaposlenosti.

2.3. Racionalna očekivanja

Racionalna očekivanja su danas dominantna u makroekonomskoj teoriji. Krajem 50-ih godina XX veka, na Karnegi Melon Univerzitetu raspravljalo se o racionalnim očekivanjima. Najveće zasluge za ove debate duguju se Džonu Mutu. Posebno treba istaći njegov rad iz 1961. god. pod nazivom „Racionalna očekivanja i teorija kretanja cena.”⁴

Međutim, hipoteza o racionalnim očekivanjima je tek kasnije zaživela i inkorporirana u makroekonomski kontekst, nakon Lukasove kritike. Monetarizam je još uvek bila dominantna makroekonomska škola i adaptivna očekivanja su kao koncept tek tada značajnije eksploatisana u ekonomskoj teoriji, pa se u tome mogu tražiti razlozi prolongacije u postavljanju racionalnih očekivanja na tron makroekonomske teorije.

Treba naglasiti da su se razvile dve verzije ove hipoteze. Jača verzija tvrdi da je očekivana vrednost neke varijable uvek jednaka stvarnoj vrednosti te varijable, dok slabija verzija tvrdi da je očekivana vrednost neke varijable samo u proseku jednaka stvarnoj vrednosti te varijable.

Kao što je već rečeno, integracija hipoteze u makroekonomski kontekst nije se desila odmah. Bilo je potrebno vreme da ekonomska istraživanja kao jednu od ključnih pretpostavki uzmu i ovu hipotezu.

Za racionalna očekivanja veoma veliku ulogu ima teorija verovatnoće. Uslovno očekivanje može se definisati kao očekivana vrednost neke varijable pod uslovom dostupnih informacija (ω), što predstavlja određeni integral u kome f predstavlja funkciju gustine.

$$\mathbb{E}\{X_t|\omega_{t-1}\} = \int_a^b X_t f(X_t|\omega_{t-1}) dX \quad (1)$$

Greška predviđanja predstavlja razliku između stvarne i očekivane vrednosti varijable i može se izračunati na sledeći način.

$$\varepsilon_t = X_t - \mathbb{E}\{X_t|\omega_{t-1}\} \quad (2)$$

⁴ Muth, J. (1961), “Rational Expectations and the Theory of Price Movements” *Econometrica*, Vol. 29, No. 3, pp. 315-335.

Ona ima dve bitne osobine. Očekivana vrednost greške predviđanja jednaka je 0, a korelacija između bilo koje informacije i te greške predviđanja jednaka

$$\mathbb{E}\{\varepsilon_t|\omega_{t-1}\} = 0 \quad (3)$$

$$\mathbb{E}\{\varepsilon_t\omega_{t-1}|\omega_{t-1}\} = 0 \quad (4)$$

Na osnovu ovoga jasno je da se racionalna očekivanja svode na sledeću jednakost.

$$\begin{aligned} \text{subjektivno očekivanje} &= \mathbb{E}\{X_t|\omega_{t-1}\} \\ &= \text{uslovno matematičko očekivanje} \end{aligned} \quad (5)$$

Implikacije hipoteze o racionalnim očekivanjima bile su brojne. Treba pomenuti par fundamentalnih radova tog vremena koji su ih inkorporirali. R. Lukas (1972) je ukazao na oblik krive agregatne ponude.

$$Y_t = Y_t^n + \alpha(P_t - \mathbb{E}\{P_t|\omega_{t-1}\}) \quad (6)$$

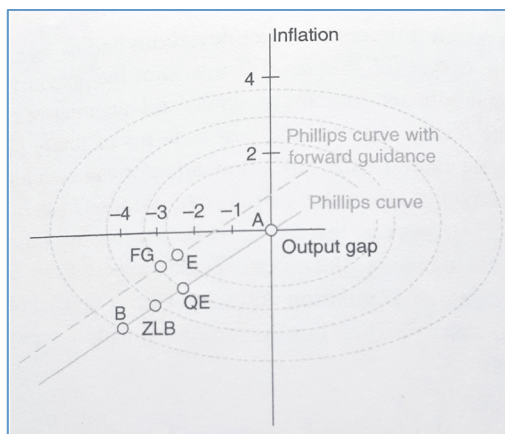
U zavisnosti of forme racionalnih očekivanja, na osnovu navedene funkcije agregatne ponude može se zaključiti da li i na koji način uopšte može doći do odstupanja dohotka od prirodnog nivoa dohotka. T.J. Sardžent i N. Valas (1975) su ukazivali na neefikasnost kontraciklične monetarne politike, dok je R.J. Baro (1974) nastojao da pokaže neefikasnost fiskalne politike, razvijajući čuvenu Rikardo-Baro teoremu ekvivalencije.

Jedan od najznačajnijih radova koji su ukazali na implikacije hipoteze o racionalnih očekivanjima bio je rad R. Lukasa „Ekonometrijska evaluacija politike: kritika” iz 1976. god.⁵ R. Lukas ukazuje da statički kontekst modela nije dobar. Eventualna dinamika koja se uvodi u model kroz adaptivnu šemu takođe nije dobra jer ne postoji invarijantnost parametara. Privatni sektor nije pasivan posmatrač, već uzima aktivnu ulogu, pa kontrolabilnost ekonomskog sistema zavisi od reakcija privatnog sektora. Direktna implikacija promenljivosti parametara sistema jeste da multiplikatori instrumenata politika postaju endogeni i zavisni od reakcije privatnog sektora. Ukazao je na to da ako privatni sektor ima racionalna očekivanja, to osujećuje bilo kakav pokušaj centralne banke ili države da targetira bilo koju realnu veličinu. Drugim rečima, lako se može desiti gubitak kontrole nad ekonomskim sistemom. Ekonomska politika u uslovima racionalnih očekivanja postaje neefikasna. Upravljanje ekonomskim sistemom se otežava, a u krajnjoj instanci kreatori ekonomske politike gube moć kontrolabilnosti ekonomskog sistema u potpunosti.

⁵ Lucas, R.E. (1976), “Econometric Policy Evaluation: A Critique”. In *The Phillips Curve and Labour Market* (K. Brunner and A. H. Meltzer (eds.)), North Holland, Amsterdam.

Ipak, novija istraživanja pokazala su da racionalna očekivanja mogu i da podstaknu efikasnost ekonomske politike nasuprot prvobitne pretpostavke o neefikasnosti ekonomske politike. Savremena monetarna teorija pokazuje da racionalna očekivanja mogu biti instrument politike. To se dešava u slučaju kada centralna banka koristi najave (engl. *announcements*), npr. u formi smernica o budućim kamatnim stopama (engl. *forward guidance*). To je komunikaciona strategija o budućim akcijama centralne banke koja je dizajnirana da utiče na sadašnje ponašanje agenata. Ovim centralna banka može da utiče da se kontrolabilnost sistema postigne brže. Direktna konsekvencija jeste da je mogućnost za nekonzistentnu politiku dodatno redukovana, a smanjen je i varijabilitet očekivanja. To se može videti na sledećem grafikonu. U slučaju ravnoteže u tački A postoji nulti BDP gep i nulta inflacija. U slučaju negativnog šoka koji privredu dovodi u tačku B, u kojoj je negativan BDP gep i postoji deflacija, centralna banka može da reaguje ekspanzivnom monetarnom politikom. Međutim, ukoliko je kamatna stopa jako niska, bliska nuli, onda postoji ograničenje na visinu kamatne stope i dalje smanjenje je nemoguće. To se dešava u tački ZLB. Nakon toga, centralnoj banci na raspolaganju stoje dve opcije. Upotreba kvantitativnog labavljenja (QE) ili upotreba smernica o budućim kamatnim stopama (FG). Alternativno, moguća je i kombinacija ovih strategija, što vodi ka tački E i smanjenju gubitka, tj. pomeranju na krivu jednakog gubitka koja je bliža koordinatnom početku.

Grafikon br. 1. Alternativne strategije CB u uslovima ograničenja na visinu kamatne stope



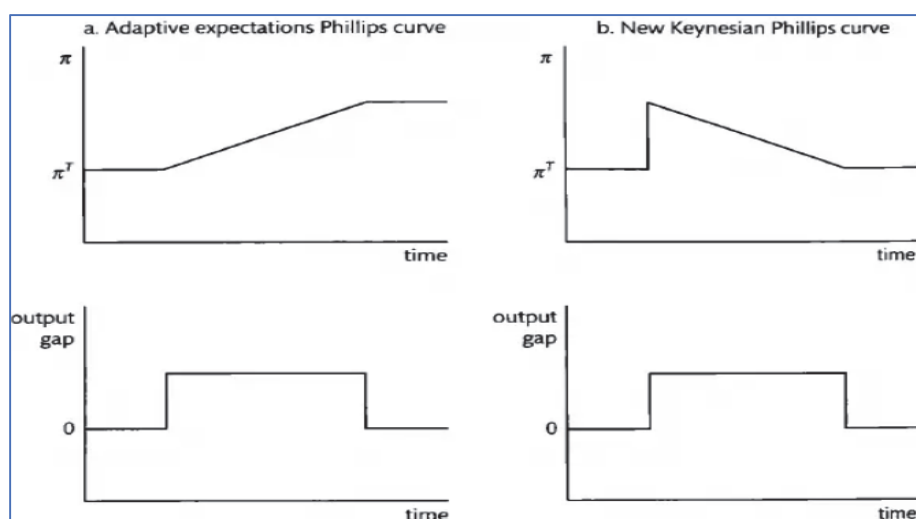
Izvor: Acocella, N., Di Bartolomeo, G. and Hallett, A.H. (2016), str. 122.

Koncept racionalnih očekivanja je često kritikovan. Najčešće zamerke su na račun nekonzistentnosti sa subjektivističkom verovatnoćom, nemogućnosti poznavanja tačnog modela, visokih troškova prikupljanja informacija itd. (Jakšić, M., Dimitrijević, B., Fabris, N. i Praščević, A., 2001).

3. MODELI NAKON UVOĐENJA RACIONALNIH OČEKIVANJA U EKONOMSKU TEORIJU

Na jednom primeru se može pokazati razlika adaptivnih i racionalnih očekivanja u makroekonomskim modelima. Kod adaptivnih očekivanja pozitivan BDP gep dovodi do sukcesivnog rasta inflacije koja se posle iščezavanja BDP gepa stabilizuje na višem nivou. U slučaju adaptivne šeme u očekivanjima, stvarna vrednost inflacije uvek premašuje očekivanu vrednost inflacije u slučaju rasta inflacije i obrnuto. Sa druge strane, kod racionalnih očekivanja, dešava se drugačije prilagođavanje. Pozitivan BDP gep dovodi do momentalnog rasta stope inflacije koja se potom snižava i konvergira ka stanju stabilne ravnoteže.

Grafikon br. 2. Razlike adaptivnih i racionalnih očekivanja u uslovima BDP gepa



Izvor: Carlin, W. and Soskice, D. (2015), str. 602.

Implikacije racionalnih očekivanja mogu se videti i u čuvenom Karlin-Soskis modelu. Polazi se od funkcije gubitka države koja ima standardan oblik u makroekonomskoj literaturi, ali gde država teži da dostigne y_H nivo dohotka koji je viši od ravnotežnog. Samim tim, taj viši nivo dohotka nije konzistentan sa targetiranim nivoom inflacije koji je u konkretnim primeru 2%. Druga jednačina modela predstavlja Filipsovu krivu.

$$L = (y_t - y_H)^2 + \beta(\pi_t - \pi^T)^2 \quad (7)$$

$$y_H > y_e \quad \pi_t = \pi_t^E + \alpha(y_t - y_H) \quad (8)$$

Minimizirajući funkciju gubitka uz ograničenje predstavljeno Filipsovom krivom dobija se MR kriva, tj. kriva monetarnog pravila, koje je u konkretnom primeru predstavljeno kroz pravilo cilja (engl. *targeting rule*), jer povezuje dva cilja koja se nalaze u funkciji gubitka. Uvođenjem dodatnih pretpostavki, lako se može izvesti i pravilo instrumenata (engl. *instrument rule*), najčešće u formi Tejlorovog pravila.

$$y_t - y_H = -\alpha\beta(\pi_t - \pi^T) \quad (9)$$

Jednostavnom manipulacijom jednačine uz određenu pretpostavku, dolazi se do sledećeg.

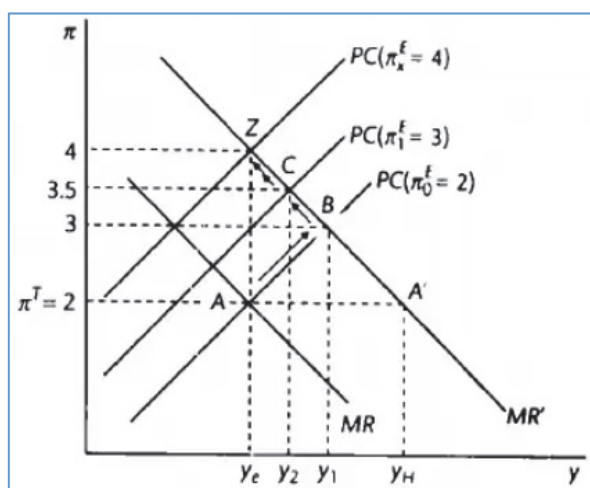
$$y_H - y_e = \alpha\beta(\pi_t - \pi^T) \quad (10)$$

Odakle sledi:

$$\pi_t = \pi^T + \frac{y_H - y_e}{\alpha\beta} \quad (11)$$

Država ako želi da poveća BDP gep iznad prirodnog nivoa, u slučaju racionalnih očekivanja ona to mora da plati rastom inflacije za otklon koji je označen nakon znaka plus u prethodnoj jednačini. Još preciznije, ona u tome neće ni uspeti, tj. posmatrano u kontekstu komparativne statike, ravnoteža se iz tačke A seli direktno u tačku Z, bez kretanja po kratkoročnoj Filipsovoj krivi, kako je to slučaj u uslovima adaptivnih očekivanja.

Grafikon br. 3. Implikacije racionalnih očekivanja u Karlin-Soskis modelu



Izvor: Carlin, W. and Soskice, D. (2015), str. 140.

Brojni autori su pokušali da daju svoj doprinos u prevazilaženju Lukasove kritike. N. Akočela, Đ. Di Bartolomeo i A.H. Halet (2012) su ukazali da postoji ekvivalentnost između racionalnih očekivanja i strategijske igre. Svi tipovi igre odgovaraju racionalnim očekivanjima sem kooperativnih igara, jer tu mora biti uključen i društveni planer. Funkcija reakcije svakog igrača zavisi od politika i odluka drugog igrača, a čim se ta odluka promeni dolazi do prilagođavanja.

Drugi način je eksplicitno uključivanje racionalnih očekivanja u modele. U daljem tekstu ovog poglavlja upravo će o ovom načinu biti više reči.

Jedna od klasa modela koji su u svoj okvir uključili racionalna očekivanja jesu Modeli realnih poslovnih ciklusa (engl. *Real Business Cycles models*, RBC models). Ovi modeli imaju mikroekonomske osnove. Polazna pretpostavka jeste postojanje velikog broja identičnih pojedinaca. Pored toga, pretpostavka je i postojanje savršene konkurencije i dostupnost informacija. Ovi modeli imaju dosta zajedničkog sa modelima koji su se razvijali nakon njih, ali ipak je jedna karakteristika fundamentalna i odvaja ih od drugih modela sličnih osnova, a to je fleksibilnost cena. Izvor cikličnih fluktuacija predstavljaju egzogeni tehnološki šokovi. Imajući u vidu pretpostavke modela, jasno je da su fluktuacije odgovor tržišta na šokove, te da bilo kakve stabilizacione politike nemaju nikakvog efekta.

Pored ovih modela koji su više okrenuti ka ekonomskoj teoriji, razvijani su i modeli koji uključuju racionalna očekivanja, ali koji su se ne oslanjaju toliko na ekonomsku teoriju, već na konzistentnost sa podacima. Oni imaju veliku aplikativnu moć i iz tog razloga su stekli veliku popularnost. Reč je o Vektorskim autoregresionim modelima (engl. *Vector Autoregression models*, VAR models), za čije fundamente je zaslužan K. Sims (1980, 1982). Polazište je da su sve varijable u modelu endogene. Radi veće konzistentnosti sa ekonomskom teorijom, razvijeni su strukturni VAR modeli, koji određenim restrikcijama u skladu sa ekonomskom teorijom nastoje da zadovolje i internu konzistentnost.

Novokejnzijanski modeli su bazični modeli u savremenoj makroekonomskoj teoriji. U značajnoj meri se oslanjaju na RBC modele, ali za razliku od njih, polaze od toga da su tržišni neuspesi verovatni i da je monopolistička konkurencija imanentna kao tržišta struktura. Valrasijanski aukcionar nije taj koji određuje nivo cena, već to rade subjekti koji maksimiziraju svoje blagostanje. Uvode se nominalne i realne rigidnosti, tj. spora prilagođavanja cena na ekonomske šokove. Direktna posledica toga jeste kratkoročna neneutralnost monetarne politike. Čak i ako su očekivanja racionalna, kratkoročni efekti ekonomske politike su mogući i samim tim ona nije neefikasna kako su to tvrdile škole mišljenja pre Novih kejnzijanaca, a koje prihvataju racionalna očekivanja.

Kanonički Novokejnzijanski model sastoji se od skupa jednačina, tj. fundamentalnih jednačina, jednačina pravila politika i jednačine čišćenja tržišta.⁶

$$c_t = E\{c_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma} [i_t - E\{\pi_{t+1}\} - \rho] \quad (12)$$

$$\pi_t = \beta E\{\pi_{t+1}\} + k\tilde{y}_t + s_t \quad (13)$$

$$i_t = \rho + \phi_1\pi_t + \phi_2\tilde{y}_t \quad (14)$$

$$\tilde{y}_t = c_t \quad (15)$$

Prva jednačina predstavlja Novokejnzijansku IS krivu, tj. Eulerovu jednačinu potrošnje. Druga predstavlja Novokejnzijansku Filipsovu krivu. Treća jednačina govori o reakciji centralne banke na odstupanje inflacije i BDP gępa od targetiranih veličina, pa je reč o monetarnom pravilu Tejlorovog tipa. Četvrta jednačina predstavlja uslov čišćenja tržišta.

⁶ Galí, J. (2015), str. 63.

Dinamičko stohastički modeli opšte ravnoteže se naslanjaju na Novokejnzijanske modele. Oni ih proširuju i iz tog razloga se često karakterišu kao modeli velikog obima (engl. *large scale models*). Oni uključuju dodatne jednačine u zavisnosti od pretpostavki koje se uvode. Najčešće je reč o tome da oni dozvoljavaju akumulaciju kapitala i investicija, finansijsku intermedijaciju, interakcije sa drugim državama i heterogene agente.

4. BUDUĆNOST MAKROEKONOMSKOG MODELIRANJA

4.1. Vrste modela

Olivier Blanšar je 2018. god. bio urednik jednog specijalnog broja časopisa *Oxford Review of Economic Policy*, čija je tematika bila budućnost makroekonomije kao nauke. U tom broju časopisa vodeći autori iz oblasti su izneli svoje stavove o budućnosti makroekonomije.

U svom radu O. Blanšar (2018) predlaže podelu makroekonomskih modela na pet skupina koje paralelno treba razvijati. Nijedan model ne zadovoljava sve neophodne osobine da bi bio univerzalno primenjen u različite svrhe u makroekonomiji, te je stoga neophodno simultano razvijati više klasa modela u zavisnosti od potreba njihovih korisnika. Prema njegovom mišljenju, neophodno je razvijati sledeće grupe modela:

1. Fundamentalni modeli;
2. Dinamičko stohastički modeli opšte ravnoteže;
3. Modeli politika;
4. Modeli igračke;
5. Modeli predviđanja.

Fundamentalni modeli su striktno povezani sa ekonomskom teorijom. Primer ovih modela je Model preklapajućih generacija (engl. *Overlapping Generation model*, OLG model).

DSGE modeli treba da ostanu bazični modeli u ekonomskoj teoriji. Njihova osnovna svrha je da ispituju ulogu rigidnosti i efekata rigidnosti na vođenje ekonomske politike.

Modeli politika imaju primarnu svrhu da budu konzistentni sa realnim podacima, te stoga imaju manevarski prostor da ponekad i zanemare nalaze ekonomske teorije. Koriste se za modeliranje ekonomske politike.

Modeli igračke imaju svrhu da budu pedagoški alat pre svega na osnovnim studijama ekonomije, gde će na jednostavan način moći da ukažu na implikacije određenih šokova i efekata politika. Reč je o IS-LM, AS-AD, Mandel-Fleming modelu, pa i Novokejnzijanskim modelima.

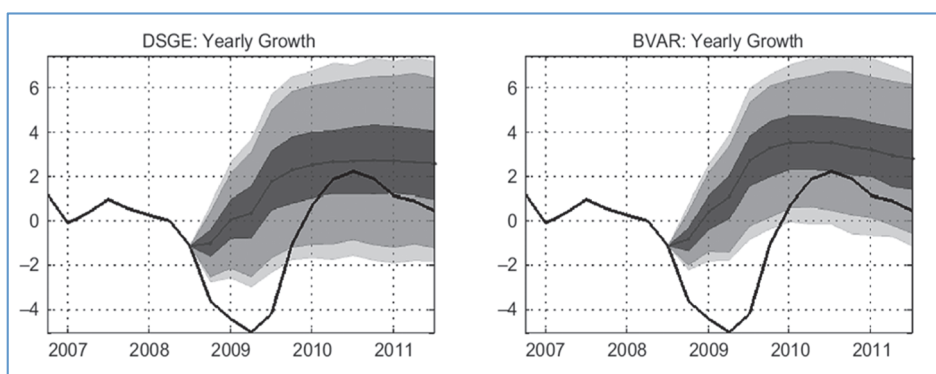
Modeli predviđanja su čisto statističke prirode. Njihova glavna svrha jeste da dobro predviđaju i da budu zasnovani na realnim podacima, tako da ne moraju uopšte biti povezani sa ekonomskom teorijom.

4.2. Kritika DSGE modela

Da bi budućnost makroekonomskog modeliranja bila jasnija, moraju se najpre sagledati kritike danas dominantnog bazičnog modela u makroekonomiji. O. Blanšar (2018) navodi nekoliko ključnih nedostataka DSGE modela. Najpre, pretpostavke ponekad nisu realistične. Kao primer može se uzeti Eulerova funkcija potrošnje koja ne uzima u obzir elemente bihevioralne ekonomije. Metodi ocenjivanja (kalibracija, Bajesijanski metodi) imaju svoje nedostatke. Normativne implikacije se ne mogu tako lako izvesti, jer dosta zavisi od načina računanja društvenog blagostanja i načina uvođenja distorzija u sam model. Konačno, oni nisu dobro komunikaciono sredstvo, zbog svoje kompleksnosti.

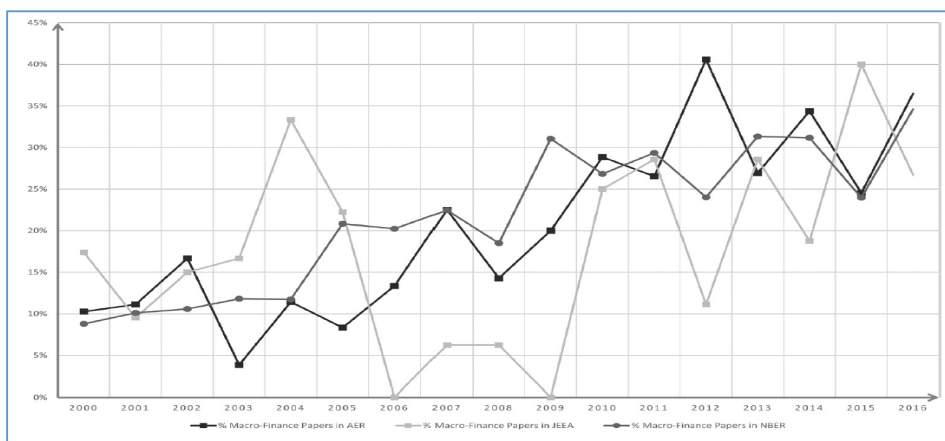
J.E. Stiglic (2018) navodi da su DSGE modeli neuspeli pokušaj pomirenja mikroekonomije i makroekonomije. Jedan od ključnih argumenata protiv DSGE modela jeste da oni loše predviđaju krizu. R. Reis (2010) nije pristalica tog stava, jer tvrdi da su standardi za predviđanje toliko visoko postavljeni da su ovi modeli vrednovani prema tim kriterijumima unapred osuđeni na propast. Jedan primer za slučaj SAD govori o tome kako je DSGE i Bajesijanski VAR model predviđao krizu u 2008Q3 trenutku. Razlike su minorne i samim tim ovaj model ništa lošije nego neki drugi ne predviđa ekonomske šokove.

Grafikon br. 4. Predviđanje krize pomoću DSGE i Bajesijanskog VAR modela



Izvor: Lindé J. et al. (2016) prema Lindé, J. (2018), str. 273.

Česta zamerka DSGE modela je i da nedovoljno povezuju makroekonomiju i finansije. Zapostavljenost finansijskih faktora može značajno uticati na zaključke modela. Ipak, poslednjih godina je i to dosta unapređeno, što se može videti po broju radova u *American Economic Review*, *Journal of European Economic Association* i *NBER*. Dupliran je broj radova sa makro-finansijskim osnovama u odnosu na period pre krize.

Grafikon br. 5. Broj radova u *American Economic Review*, *Journal of European Economic Association* i *NBER* sa makro-finansijskim osnovama

Izvor: Reis, R. (2018), str. 140.

4.3. Osnove novog bazičnog modela

Bazični model treba da ostane DSGE model, ali koji mora da bude dopunjen/korigovan:

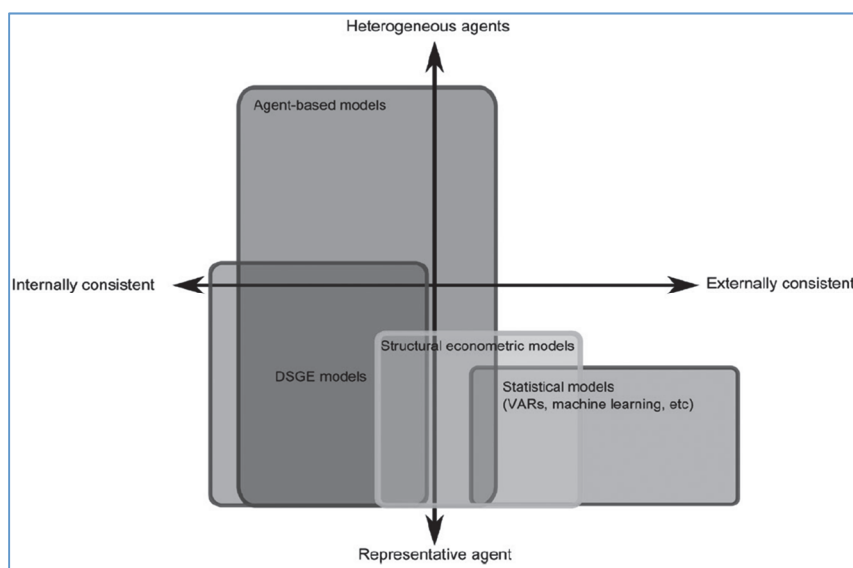
- *Finansijskim frikcijama i intermedijacijom.* Pretpostavke iz finansijske ekonomije moraju biti inkorporirane u DSGE modele.
- *Relaksiranjem koncepta racionalnih očekivanja.* Potrebno je dodatno razmotriti koncepte ograničene racionalnosti, kratkovidosti itd.
- *Heterogenim agentima.* Postojanje reprezentativnog agenta ne može se smatrati mikro osnovom prema Blanšaru. Đ. Galí (2018) se takođe zalaže za razvijanje HANK modela (engl. *Heterogeneous Agent New Keynesian models*, HANK models), gde ključne forme jednačina (Filipsova kriva i monetarno pravilo) nisu pod uticajem nove pretpostavke.
- *Boljim mikroekonomskim pretpostavkama.* Pre svega uključivanjem pretpostavki bihevioralne ekonomije u jednačine koje definišu ponašanje agenata.
- *Strategijskim interakcijama između kreatora ekonomske politike.* Funkcije reakcije kreatora ekonomske politike implicitno podrazumevaju prisustvo racionalnih očekivanja.
- *Režimima politika.* Protokom vremena režimi politika se menjaju, a DSGE modeli moraju da inkorporiraju takvu mogućnost, jer volatilnost varijabli u uslovima više režima raste.

Neke od ovih karakteristika su već inkorporirane u DSGE modele, ali i dalje je neophodno dosta istraživati na ovu temu, pre svega oko heterogenih agenata i ograničene racionalnosti.

Takođe, potrebno je razvijati modele u čijoj su osnovi agenti (engl. *Agent Based Modeling*, ABM). Oni predstavljaju most između interne i eksterne konzistentnosti. Oni nemaju primenu uvek, već najčešće kada se problemi tiču heterogenosti, kompleksnosti, nelinearnosti, detaljnih pravila i sl. (Haldane, A.G. and Turrell, A.E. (2018)).

Na sledećoj ilustraciji vidi se grub prikaz pozicije modela prema karakteristikama konzistentnosti sa ekonomskom teorijom i brojem agenata koji se posmatraju. Eksterna konzistentnost se odnosi na saglasnost sa podacima, dok se interna konzistentnost odnosi na saglasnost sa ekonomskom teorijom.

Ilustracija br. 1. Pozicioniranje makroekonomskih modela



Izvor: Haldane, A.G. and Turrell, A.E. (2018), str. 233.

Uglavnom su do skoro modeli bili usmereni ka reprezentativnom agentu, dok određene klase modela počinju da prepoznaju i drugačije mogućnosti. Jedna od potencijalnih upotreba ABM nalazi se u istraživanju mikroosnova koje su različite od racionalnih očekivanja (Haldane, A.G. and Turrell, A.E. (2018)). Budućnost makroekonomskog modeliranja kretaće se ka gornjim kvadrantima ove ilustracije i težiće da pokupi od svih dobrih karakteristika po nešto, jer je zadovoljenje svih poželjnih karakteristika kako tvrdi Blanšar nemoguće.

5. ZAKLJUČAK

Makroekonomsko modeliranje tokom vremena je evoluiralo do veoma kompleksnog nivoa, čemu su doprinele velike prekretnice u razvoju makroekonomske teorije. Najpre su statički modeli imali primat, pri čemu nije ni bilo vođeno računa o očekivanjima. Kasnije su sa razvojem koncepta adaptivnih očekivanja, mnogi makroekonomski modeli preživeli modifikacije. Ipak, racionalna očekivanja donela su jedan novi zamah u razvoju makroekonomskog modeliranja.

Danas su racionalna očekivanja nezaobilazna pretpostavka funkcionisanja ekonomije. Racionalna očekivanja ne moraju biti ograničene ekonomskoj politici. Naprotiv, ona efikasnost ekonomske politike mogu povećati. Za to je potreban snažan kredibilitet kreatora ekonomske politike.

Kada je reč o makroekonomskom modeliranju, za sada nema ozbiljnijih konkurenata Novokejnzijanskim i DSGE modelima kao dominantnim modelima u ekonomskoj teoriji. Oni polaze od toga da su tržišni neuspesi mogući i verovatni, te da je monopolistička konkurencija imanentna kao tržišna struktura. Uvođenjem nominalnih i realnih rigidnosti ukazano je na kratkoročnu neneutralnost ekonomske politike.

Budućnost makroekonomskog modeliranja svakako leži u razvijanju više klasa modela, koji će prema potrebama korisnika težiti da zadovolje određene poželjne karakteristike. Jedni će biti više konzistentni sa ekonomskom teorijom, drugi sa podacima. Ipak, za pedagoške svrhe neophodno je razvijati jednostavne makroekonomske modele koji će moći biti rešeni ručno ili u Excel-u na jednostavan način.

Konačno, reprezentativni agent u makroekonomskom modeliranju ne može biti univerzalno eksploatisana pretpostavka. Efekti šokova mogu biti pojačani ili umanjeni ukoliko se ova realistična pretpostavka uvede u makroekonomsku teoriju (Galí, 2018) Stoga je potrebno usavršavati modele koji kao pretpostavku imaju heterogene agente, kao i one koji su isključivo okrenuti ka agentima.

LITERATURA

- Acocella, N., Di Bartolomeo, G. and Hallett, A.H. (2012), *The Theory of Economic Policy in a Strategic Context*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Acocella, N., Di Bartolomeo, G. and Hallett, A.H. (2016), *Macroeconomic Paradigms and Economic Policy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Barro, J.R. (1974), "Are Government Bonds Net Wealth?" *Journal of Political Economy*, Vol. 82, No. 6, pp. 1095-1117. DOI: 10.1086/260266
- Blanchard, O. (2018), "On the Future of Macroeconomic Models" *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 34, No. 1-2, pp. 43-54. DOI: 10.1093/oxrep/grx045
- Carlin, W. and Soskice, D. (2015), *Macroeconomics: Institutions, Instability, and the Financial System*, Oxford University Press, Oxford.

- Galí, J. (2015), *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, Second Edition, Princeton University Press.
- Galí, J. (2018), "The State of New Keynesian Economics: A Partial Assessment" *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 32, No. 3, pp. 87-112. DOI: 10.1257/jep.32.3.87
- Haldane, A.G. and Turrell, A.E. (2018), "An Interdisciplinary Model for Macroeconomics" *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 34, No. 1-2, pp. 219-251. DOI: 10.1093/oxrep/grx051
- Jakšić, M., Dimitrijević, B., Fabris, N. i Praščević, A. (2001), *Savremena makroekonomska misao*, Čigoja štampa, Beograd.
- Lindé J. et al. (2016) prema Lindé, J. (2018), "DSGE Models: Still Useful in Policy Analysis?" *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 34, No. 1-2, pp. 269-286. DOI: 10.1093/oxrep/grx058
- Lucas, R.E. (1972), "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economic Theory*, Vol. 4, No. 2, pp. 103-124. DOI: 10.1016/0022-0531(72)90142-1
- Lucas, R.E. (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique." In *The Phillips Curve and Labour Market* (K. Brunner and A. H. Meltzer (eds.)), North Holland, Amsterdam.
- Muth, J. (1961), "Rational Expectations and the Theory of Price Movements" *Econometrica*, Vol. 29, No. 3, pp. 315-335. DOI: 10.2307/1909635
- Praščević, A. (2012), *Ekonomske krize i modeli makroekonomske politike*, Ekonomski fakultet Beograd, Beograd.
- Reis, R. (2018), "Is Something Really Wrong with Macroeconomics?" *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 34, No. 1-2, pp. 132-155. DOI: 10.1093/oxrep/grx053
- Sargent, T.J. and Wallace, N. (1975), "'Rational' Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule" *Journal of Political Economy*, Vol. 83, No. 2, pp. 241-254.
- Sims, C. (1980), "Macroeconomics and Reality" *Econometrica*, Vol. 48, No. 1, pp. 1-48. DOI: 10.2307/1912017
- Sims, C. (1982), "Policy Analysis with Econometric Models" *Brookings Papers on Economic Activity*, Economic Studies Program, The Brookings Institution, Vol. 13, No. 1, pp. 107-164.
- Stiglitz, J.E. (2018), "Where Modern Macroeconomics Went Wrong" *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 34, No. 1-2, pp. 70-106. DOI: 10.1093/oxrep/grx057