

Valerija Botrić\*

**THE ECONOMETRICS  
OF MACROECONOMIC MODELLING**

**Gunnar Bårdsen, Øyvind Eitrheim, Eilev S. Jansen i Ragnar Nymoen,  
Oxford University Press, New York, 2005., str. 338.**

Modeliranje je u makroekonomiji u tijeku posljednjih nekoliko desetljeća naizmjenično doživjelo razdoblje procvata, ali i razdoblje zaborava. Istovremeno je u razdoblju procvata literatura uvijek obilovala različitim modelima koji su primjenjivani u različite svrhe. Budući da je ta različitost povezana s različitim implikacijama za nositelje ekonomske politike, nesuglasice o postojanju jednoznačnoga rješenja često su dovodile do odbacivanja samoga modeliranja kao nekorisnoga, barem za praktične potrebe. Knjiga *“The Econometrics of Macroeconomic Modelling”* daje pregled iskustava u makroekonomskom modeliranju norveških ekonomista, s posebnim naglaskom na pojam koji je postao raširen u literaturi – skandinavski model inflacije. Osnovni pristup koji se pritom njeguje jest relevantnost makroekonomskoga modeliranja za konkretan empirijski slučaj. Prema tome je pristupu relativno važnije testirati postavke makroekonomske teorije, pa tek pošto budu potvrđene ugraditi ih u model, nego modele zasnovati isključivo na ekonomskoj teoriji bez prethodnoga testiranja nametnutih teoretskih veza između ekonomskih varijabli. U tome kontekstu prethodno nametanje čvrstih teoretskih ograničenja koja nisu relevantna u konkretnom empirijskom slučaju može rezultirati neprimjenjivim rezultatima makroekonomskoga modela. Upravo je taj naglasak na primjenjivosti ono što razlikuje noviju norvešku školu makroekonomskog modeliranja od prije rasprostranjenih strukturnih makroekonomskih modela.

Prema ocjeni samih autora, knjiga je namijenjena istraživačima i onima koji se bave izradom makroekonomskih modela, ali se njome isto tako može koristiti i

---

\* V. Botrić, dr. sc., viši asistent na Ekonomskom institutu Zagreb

kao udžbenikom za poslijediplomske i doktorske studije. Ipak, najkorisnija je kao prateća literatura prilikom izrade samoga makroekonomskoga modela u nekom konkretnom slučaju.

Knjiga je podijeljena u jedanaest poglavlja koja nadopunjuje dodatak s podrobnim matematičkim izvodima nekih u tekstu spominjanih metoda, a zatim slijede bibliografija i indeks autora i indeks pojmova. Prvo je poglavlje uvodno. U tome se poglavlju na veoma pregledan način čitatelju pojašnjava sadržaj koji slijedi. Pored toga, objašnjeno je zašto se primjenjuje konkretan pristup, i što je sve utjecalo na odabir upravo neke teme za konkretno poglavlje. Na samome početku čitatelju se nudi kritički pristup izloženoj materiji, jer se osim prednosti nekoga pristupa, istovremeno naglašava da postoje i suprotna mišljenja i upućuje se na relevantnu literaturu.

U drugome poglavlju razmatra se metodološka problematika velikih makroekonomskih modela. Budući da se makroekonomskim modeliranjem nastoji pojasniti ponašanje stvarnog ekonomskog sustava, u praksi se javlja problem kompleksnosti toga sustava i obuhvaćanja svih relevantnih veza u nekom makroekonomskom modelu. Pristup koji se često primjenjuje u praksi jest primjena relativno manjih makroekonomskih modela, koji se sastoje od jednadžbi koje objašnjavaju ponašanje ključnih makroekonomskih varijabli. Ti se manji modeli zatim mogu ocjenjivati poznatim statističkim metodama (primjerice, metodama vektorske autoregresije, VAR), ali, ako se želi taj visokoagregirani model proširiti, na primjer tako da uključuje više od jednog proizvodnog sektora, tada istodobno ocjenjivanje jednadžbi modela postaje neizvedivo. Autori daju povijesni pregled na koji je način statističko rasuđivanje postalo nerazdvojno od ekonomskog modeliranja i kako se s vremenom pretvorilo u pravu industriju proizvodnje različitih modela. Taj pregled služi pozicioniranju pristupa koji autori zagovaraju, a koji se sastoji u jednakoj važnosti ekonomske teorije i empirijski potvrđenih hipoteza prilikom makroekonomskog modeliranja. Osnovno načelo koje se pritom njeguje jest pozornost koja se obraća izradi podmodela, koji se zatim agregiraju u osnovni model. Osnovni je razlog za takav pristup u Haavelmovoju funkciji distribucije, koja predstavlja zajedničku distribuciju svih varijabli u makroekonomskome modelu. Budući da je ponekad nemoguće takvu funkciju identificirati, ukupan se model razbija na pojedine podmodele. Pritom je osobito važno da svojstva i veze koje postoje između varijabli podmodela ostanu nepromijenjeni u postupku agregiranja. Da bi se podrobnije razmotrile razlikovne karakteristike predloženoga pristupa, autori daju primjer modeliranja sektora kućanstva. Na tome se primjeru pokazuje da postoji razlika između ciljeva koje postavljaju statističari i istraživači koji se bave makroekonomskim modeliranjem. Dok je sa stajališta statističara suboptimalno sukcesivno ocjenjivanje podmodela umjesto cijeloga modela, makroekonomsko modeliranje često služi kao podloga za donošenje odluka iz područja ekonomske politike. Upravo je zbog toga potrebno analizirati pojedine parcijalne dijelove

gospodarstva i načine kako se mjere iz jednoga segmenta gospodarstva rasprostiru kroz cijelo gospodarstvo. U tome kontekstu, oslanjati se isključivo na agregatni model, u kojem ocijenjeni koeficijenti obuhvaćaju zajedničke učinke uključenih objašnjavajućih varijabli i koreliranih neobuhvaćenih varijabli, može rezultirati pogrešnim posljedicama za vođenje ekonomske politike.

U trećem poglavlju autori se bave inflacijom u otvorenim gospodarstvima. Analiza se zasniva na Aukrustovom modelu formiranja plaća i cijena. Na osnovi toga modela, odnosno općenito na pristupu koji naglašava modeliranje agregatne ponude, a ne agregatne potražnje, razvijeno je makroekonometrijsko modeliranje u Norveškoj. Autori nadopunjuju osnovni Aukrustov model inflacije novijim ekonometrijskim pojmovima - kao što su kointegracija i uzročnost - koji su se javili kao dominantni u empirijskom ocjenjivanju nakon specificiranja originalnoga modela. Ključna je pretpostavka tog modela dvosektorski pristup. U jednome sektoru, sektoru međunarodno razmjenjivih dobara, postoji jaka konkurencija, pa poduzeća preuzimaju prevladavajuću tržišnu cijenu; ali u drugome, sektoru međunarodno nerazmjenjivih dobara, poduzeća formiraju cijenu svojih proizvoda tako da uvećavaju trošak plaća za određeni iznos. Dvosektorski pristup zahtijeva uvođenje podmodela i njihovo kasnije integriranje u zajednički model. Taj pristup omogućuje praćenje različitih učinaka koji se mogu javljati u različitim dijelovima gospodarstva.

Četvrto je poglavlje posvećeno Phillipsovoj krivulji. Autori predstavljaju način na koji se skandinavski model inflacije, koji se zasniva na Aukrustovom modelu, može interpretirati u kontekstu dominantnoga pristupa, odnosno Phillipsove krivulje. Razmatraju se poseban slučaj otvorenoga gospodarstva i razlike između empirijskih ocjena Phillipsove krivulje za područje SAD i za područje Europe. Autori posebnu pažnju posvećuju pitanju ocjene NAIRU i ocjeni intervala pouzdanosti za ocijenjeni NAIRU. Ostalo što se u ovome poglavlju razmatra jesu ocjena uz pomoć jedne jednadžbe ili sustava jednadžbi, smjer uzročnosti (od inflacije prema realnom sektoru ili obrnuto), pitanja koja proizlaze iz Lucasove kritike i problem inflacijskih očekivanja (zasnovanih na ekonomskom modeliranju ili onih koja proizlaze iz prikupljenih podataka). U svim navedenim slučajevima, autori problemima pristupaju analitički i daju pregled postojećih metoda za rješavanje te problematike, uz smjernice za ekonometrijsko testiranje pojedinih hipoteza. Prikaz ekonometrijskog ocjenjivanja dan je na primjeru norveškoga gospodarstva. U tome se primjeru veoma lako mogu pratiti sva prethodna teoretska razmatranja.

U petome poglavlju autori se bave pregovaranjem o plaćama i formiranjem cijena. Prije svega, autori pojašnjavaju pojavu modela kojima su nastojali objasniti nezaposlenost u europskim zemljama, a kojeg su glavne karakteristike nesavršenosti tržišta i razmatranje uloge sindikata u okviru teorije igara. Takvi modeli, kojih su najjasniji predstavnici Layard i Nickell, veoma su brzo uključeni u stranu agregatne ponude makroekonomskih modela. Autori zatim objašnjavaju podrobnosti takvoga

pristupa i posebno se bave jednadžbom plaća i NAIRU, jednako kao i pretpostavkama koje podaci moraju ispunjavati (na primjer, stupanj integriranosti vremenskih nizova) da bi interpretacija dobijenih rezultata bila odgovarajuća. Na taj se način razmatra veza između teoretskih postavki i ekonometrijskoga ocjenjivanja. Za ilustraciju izloženoga na razini gospodarskoga sektora autori analiziraju norvešku prerađivačku industriju. Prikazani su VAR model, testiranje kointegracijskih veza i rasprava o rezultatu. Budući da agregatni model može imati i drugačije posljedice, sličnu analizu za agregatne podatke autori provode i za Veliku Britaniju.

U šestome poglavlju autori se bave problematikom dinamičkog odnosa između plaća i cijena. U tome poglavlju oni nastoje usuglasiti postavke jednostavnog dinamičkog modela (modela Phillipsove krivulje za otvoreno gospodarstvo) i zahtjevnijeg statičkog modela (modela formiranja cijena i plaća u stilu Layarda i Nickella), da bi dobili model koji ima pozitivne karakteristike oba pristupa. Za izradu takvoga modela potrebno je analizirati učinke nominalnih rigidnosti, puta prema ravnotežnom stanju i uvjete stabilnosti ravnotežnog stanja. Svi su ti elementi analitički u knjizi prikazani, uz interpretaciju različitih segmenata modela i uz usporedbu dvaju modela prikazanih u prethodnim poglavljima. Slijedi pregled rezultata dosadašnjih empirijskih istraživanja, koja su se zasnivala na jednom od dva parcijalna pristupa, uz detaljniji pregled literature za nordijske zemlje i za Veliku Britaniju. Rezultati istraživanja za nordijske zemlje, osobito kada se radi o ocijenjenom NAWRU, razmatraju se u kontekstu ostalih karakteristika gospodarstva. Na osnovi tih razmatranja, autori zaključuju da te metode procjenjivanja tih pokazatelja ne omogućuju dobivanje stabilnih ocjena. Stoga autori postavljaju pitanje je li uopće potrebno moderno makroekonomsko modeliranje zasnivati na pojmu prirodne stope nezaposlenosti. Autori predlažu da, ukoliko se stvarna stopa nezaposlenosti treba čvrsto vezati uz kretanje ravnotežne stope nezaposlenosti, odgovarajući model mora napustiti dihotomiju između strukturnih faktora na strani ponude i utjecaja na strani potražnje. Nakon prikazivanja novoga modela i njegovoga testiranja na osnovi podataka za norvešku prerađivačku industriju, autori zaključuju da je potrebno specificirati model u kojem je nezaposlenost endogena varijabla koja se određuje istovremeno s realnim plaćama i s realnim tečajem. To znači da je jednadžbe cijena i jednadžbe plaća potrebno uključiti u veći sustav jednadžbi, koji također uključuje dinamičku analizu ostalih dijelova gospodarstva.

Sedmo je poglavlje posvećeno neokejnzijanskoj Phillipsovoj krivulji. Autori detaljno pojašnjavaju elemente neokejnzijanske Phillipsove krivulje, koja pretendira da postane nova usuglašena teorija inflacije u modernoj monetarnoj ekonomici. Iako se u praksi ta krivulja često ocjenjuje u obliku jedne jednadžbe, autori pokazuju da je potrebno razmatrati problem u okviru sustava jednadžbi. Zatim slijede analiza osjetljivosti predloženoga modela i veoma opsežno testiranje specifikacije modela. Naime, neokejnzijanska Phillipsova krivulja veoma se često ocjenjuje uz pomoć opće metode momenata (GMM), koja omogućuje testiranje preidentificirajućih

ograničenja. No, autori smatraju da postojeći testovi nisu dovoljni, pa nude druga rješenja za evaluaciju predloženoga modela. Stoga, da bi ocijenili nudi li doista neokejnzijanska Phillipsova krivulja objašnjenje inflacijskoga procesa, autori testiraju specifikaciju u odnosu na alternativne modele. Nakon analize te empirijske ocjene neokejnzijanske Phillipsove krivulje za Norvešku, autori zaključuju da novo rješenje ne daje bezuvjetno bolje rezultate od postojećih modela.

U osmome poglavlju autori se bave odnosom između novca i inflacije. Dok su prethodna poglavlja inflaciju nastojala objasniti kao neravnotežu na tržištu rada i/ili na tržištu proizvoda, u ovome se poglavlju bave monetarističkim pristupom, prema kojem je inflacija uvijek ponajprije monetarni problem. Autori poglavlje započinju pregledom modela potražnje za novcem. Zatim slijedi prikaz monetarne analize za euro-područje, gdje rezultati pokazuju da postoji uzročna veza iz smjera cijena prema novcu, ali ne i obrnuto. Sličnu vrstu analize autori zatim provode i za Norvešku, pa dolaze do istih zaključaka. Slijedeći je korak revizija modela koji analiziraju inflaciju za euro-područje. Autori prikazuju osnovne postavke četiriju najčešće korištenih modela za objašnjenje inflacije na euro-području ( $P^*$  model, hibridna neokejnzijanska Phillipsova krivulja, dinamički model nesavršenog tržišta i model odnosa plaća i cijena za cijelo euro-područje), pa zatim uspoređuju njihove karakteristike i uspješnost predviđanja. Istovjetnu analizu autori zatim ponavljaju za Norvešku, ali se pokazuje da se u ovom slučaju rezultati za Norvešku razlikuju. Autori stoga zaključuju da za objašnjenje i predviđanje norveške inflacije nisu toliko značajne mjere monetarne politike kao što je to slučaj za euro-područje.

U slijedećem poglavlju autori se bave prijenosnim kanalima i svojstvima makroekonometrijskih modela. Budući da je Norveška u ožujku godine 2001. uvela politiku ciljane inflacije (u visini od 2,5 %), autori u ovome poglavlju razvijaju model predviđanja inflacije, s posebnim naglaskom na norveške uvjete. Inflacija je u malim otvorenim gospodarstvima fenomen koji ovisi o brojnim čimbenicima. Stoga u literaturi uobičajeni načini predviđanja inflacije, koji se zasnivaju na jednoj jednadžbi i naglasak stavljaju na jedan ili na nekoliko čimbenika u gospodarstvu, ne mogu potpuno predvidjeti buduće kretanje inflacije. Autori zagovaraju razvijanje složenijega ekonometrijskoga modela te predstavljaju jedan od mogućih pristupa. Jezgru modela čini modeliranje plaća i cijena, a model uključuje i nemodelirane varijable vezane uz monetarnu politiku (instrumenti monetarne politike), varijable povratnih informacija (nezaposlenost, output, produktivnost i uvozne cijene) i dodatne nemodelirane varijable (porezne stope i svjetske cijene). Nakon detaljnog prikaza cijeloga modela i svih parcijalnih sastavnica, autori posebnu pozornost posvećuju prikazu funkcioniranja modela i ocjeni njegove prikladnosti za vođenje politike ciljane inflacije.

U desetome se poglavlju autori bave ocjenom različitih pravila kojima se koristi pri vođenju monetarne politike. Na osnovi modela prikazanoga u prethodnome poglavlju, autori ocjenjuju svojstva različitih tipova reakcijskih funkcija ili pravila

kamatnih stopa, gdje autori već na početku specificiraju četiri grupe tih pravila. Pritom su ta pravila kamatnih stopa ocijenjena na osnovi stope rasta i inflacije, ujednačivanja kamatnih stopa, informacija o otvorenom gospodarstvu (tečaj) i na osnovi informacija o stanju u gospodarstvu (nezaposlenost, rast plaća i rast kreditne aktivnosti). U tu svrhu autori razvijaju novi pokazatelj uspješnosti predviđanja, koji oni nazivaju korijenom srednje kvadratne ciljane pogreške (RMSTE), za koji smatraju da je prikladniji u slučaju vođenja politike ciljane inflacije. Na osnovi toga pokazatelja analiziraju kako monetarna politika primjenom različitih pravila može rezultirati različitim oscilacijama predviđenih kamatnih stopa. Sve navedene slučajeve koji odražavaju različite preferencije središnje monetarne vlasti autori analiziraju i sa stajališta funkcije gubitka. Na osnovi provedene analize autori zaključuju da izbor optimalnog stupnja ujednačivanja kamatnih stopa ovisi o modelu koji će biti odabran kao relevantan.

U posljednjem poglavlju autori razmatraju problematiku predviđanja uz pomoć ekonometrijskih modela. U ovome poglavlju posebno se razmatraju izvori pogreške predviđanja, koji se najčešće javljaju u praksi. Posebno se uspoređuje pogreška koja se javlja kod velikih ekonometrijskih modela, a koji najčešće sadrže i kointegracijske veze između varijabli u odnosu na onu koja se javlja kod VAR modela, konkretno kod VAR modela u prvim diferencijama zbog integriranosti vremenskih nizova ekonomskih varijabli u modelu. Autori posebno analiziraju razlike između VAR modela i modela ispravljanja pogreške (EqCM), pa zaključuju da nijedan od navedenih nije imun na skokove varijabli u razdoblju predviđanja. Istovremeno se pokazalo da VAR bolje reagira na skokove u tijeku razdoblja koje je obuhvaćeno uzorkom. Konačno, autori smatraju da relativna uspješnost jednoga od analiziranih modela ovisi o konkretnoj mješavini promjene parametara unutar i izvan uzorka i o dužini razdoblja predviđanja. Autori ilustriraju zaključke na rezultatima RIMINI modela (modela kojim se za potrebe predviđanja koristi norveška središnja banka) primijenjenoga na norveško gospodarstvo. Sam model sastoji se od 205 jednadžbi, pri čemu su 146 definicijske, 33 tehničke koje služe za izvješćivanje i 26 stohastičke koje prikazuju ekonomsko ponašanje. Razlika između ekonometrijskih pristupa može se uočiti upravo na ovoj posljednjoj skupini jednadžbi, jer je u modelu upravo njih potrebno drugačije specificirati. Nakon prikaza modela, autori razmatraju pogreške predviđanja modela koji se bave inflacijom. Nakon usporedbe različitih modela kojima se u praksi koriste za predviđanje inflacije, autori zaključuju da unaprijed ne postoji model koji je superioran u odnosu na ostale kada se radi o predviđanju (bez obzira na sama ekonometrijska svojstva modela), već da rezultati ovisе o konkretnom procesu generiranja podataka koji se analizira. Stoga u nastavku analiziraju empirijske modele norveške inflacije, da bi taj zaključak ilustrirali na konkretnom primjeru.

Struktura knjige razumljiva je i jasna. Čitatelja se polako uvodi u tematiku, ali bez suvišnoga objašnjavanja, pa zato knjiga nije namijenjena čitateljima koji već

unaprijed nisu barem u određenoj mjeri upoznati s tematikom knjige. Autori ne nude definicije u literaturi već uvriježenih pojmova, niti pokušavaju reinterpretirati već postignute znanstvene rezultate. Na kraju svakoga poglavlja nalazi se kratak sažetak, u kojem se ističu osnovni zaključci u poglavlju i čitatelja se uvodi u tematiku koju obrađuje naredno poglavlje. Posebno je zanimljiv pregled empirijskog istraživanja svakoga od analiziranih pristupa makroekonomskom modeliranju. Takav ilustrativni pristup omogućuje čitatelju lako praćenje svih tvrdnji i istovremeno jednostavnu usporedbu različitih koncepata. Posebno je značajno to što se primjeri ponekad uspoređuju za više različitih zemalja (ili grupa zemalja), iz čega se jasno može primijetiti da postoji potreba za empirijskim istraživanjima u svakom pojedinom području. Naravno da tako obuhvatni skup ekonometrijskih primjera prikupljen na jednome mjestu može poslužiti istraživačima kao relevantna referenca za usporedbu prilikom provedbe drugih sličnih empirijskih istraživanja.

Autori u knjizi na veoma jednostavan način prikazuju ključna pitanja vezana uz makroekonomsko modeliranje. Knjiga istovremeno daje pregled literature u tome području u posljednjih četrdesetak godina, s naglaskom na ključne doprinose, uz uvid u činjenice koje su utjecale na opstanak nekih ideja na i njihov dalji razvitak. Posebno je važno to što knjiga sadrži analizu niza praktičnih problema koji se javljaju prilikom makroekonomskog modeliranja i daje uvid u načine njihova rješavanja. Na taj način daje važne informacije istraživačima koji se bave makroekonomskim modeliranjem i koji su u svom radu vjerojatno naišli na iste ili veoma slične probleme.