

СТРУЧНИ РАДОВИ
WORKING PAPERS

2010



Народна банка Србије
National Bank of Serbia

**Модел за средњорочне
пројекције Народне банке
Србије**

Мирко Ђукић
Јелена Момчиловић
Љубица Трајчев

**Medium-term projection
model of the National Bank of
Serbia**

Mirko Đukić
Jelena Momčilović
Ljubica Trajčev

За ставове изнете у радовима у оквиру ове серије одговоран је аутор и ставови аутора не представљају нужно званичан став Народне банке Србије.

The views expressed in the papers constituting this series are those of the author, and do not necessarily represent the official view of the National Bank of Serbia.

Сектор за економске анализе и истраживања

НАРОДНА БАНКА СРБИЈЕ

Београд, Краља Петра 12,

Тел.: 011/3027-100

Београд, Немањина 17,

Тел.: 011/333-8000

www.nbs.rs

Economic Analysis and Research Department

THE NATIONAL BANK OF SERBIA

Belgrade, 12 Kralja Petra Street,

Telephone: (381 11) 3027-100

Belgrade, 17 Nemanjina Street,

Telephone: (381 11) 333-8000

www.nbs.rs

Модел за средњорочне пројекције Народне банке Србије

Мирко Ђукић
Јелена Момчиловић
Љубица Трајчев

Апстракт: Средњорочне пројекције представљају важан елемент у процесу доношења одлука у режиму циљања инфлације, који последњих година примењује Народна банка Србије. Основни циљ средњорочних пројекција јесте да дају одговор на питање како треба да се креће референтна каматна стопа да би се инфлација у наредном периоду кретала што ближе циљаној стопи. Као основно средство за средњорочне пројекције користи се макроекономски модел који представља скуп једначина којима се описује механизам формирања цена у Србији и трансмисиони канали утицаја монетарне политике на цене. Модел садржи четири главне једначине: инфлацију, девизни курс, производни јаз и референтну каматну стопу, као и велики број помоћних једначина и идентитета. За оцену трендова и јазова на историјском периоду користимо вишедимензионални Калманов филтер. У садашњој форми модел се користи од краја 2008, с тим што се стално ради на његовом унапређењу.

Кључне речи: модел за средњорочне пројекције, циљање инфлације, Калманов филтер.
JEL код: C53, E17, E58.

Medium-term projection model of the National Bank of Serbia

Abstract: Medium-term projections are an important element of the decision-making process in an inflation targeting regime, that the National Bank of Serbia has been implementing for the past several years. The main goal of medium-term projections is to give an answer to what should be the policy rate path that would ensure that inflation in the coming period moves close to the targeted inflation rate. The most important tool for medium-term projections is a macroeconomic model, which is a set of equations aiming to describe the price-formation mechanism in Serbia and the transmission channel of monetary policy to prices. The model is comprised of four main behavioral equations for inflation, exchange rate, output gap and policy rate, and of a number of side behavioral equations and identities. For estimating trends and gaps on history, we use multivariate Kalman filter. The model in the current form has been used since end-2008 and is subject to regular adjustments and improvements.

Key words: medium-term projection model, inflation targeting, Kalman filter.
JEL Code: C53, E17, E58.

Посебну захвалност дугујемо Давиду Ваври из Чешке народне банке и његовим колегама на свесрдној помоћи на изградњи модела. Такође, захваљујемо колегама из Народне банке Србије вицегувернеру Бојану Марковићу, Бранку Хинићу, Марини Младеновић-Коматини, Мирјани Палић и Александру Томину и на датим корисним коментарима и сугестијама.

Садржај:

1. Увод.....	2
2. Економска интерпретација модела.....	5
2.1. Фактори који утичу на инфлацију.....	5
2.2. Утицај монетарне политике на цене.....	9
3. Структура основног модела.....	11
3.1. Инфлација.....	13
3.2. Производни јаз – мера тражње.....	16
3.3. Девизни курс.....	17
3.4. Функција реакције монетарне политике.....	18
4. Одређивање параметара модела.....	20
5. Својства модела.....	25
6. Оцена трендова и јазова – Калманов филтер.....	29
7. Процес средњорочне пројекције и његова улога у монетарној политици.....	33
8. Закључна разматрања.....	38
Прилог: Техничка појашњења.....	39
Литература.....	40
Коришћене скраћенице.....	41

1. Увод

Сврха овог рада је да представи основне карактеристике модела за средњорочне пројекције који се користи у Народној банци Србије (НБС), као и његову улогу у процесу одлучивања у режиму циљања инфлације.

НБС је половином 2006. године као свој основни циљ дефинисала остварење базне инфлације, рачунате на основу индекса цена на мало, у циљаном распону. Крајем 2008. године, режим циљања инфлације је, у договору с Владом Републике Србије, и званично усвојен, уз прелазак на циљање укупног индекса потрошачких цена. Као основни инструмент монетарне политике користи се референтна каматна стопа. Будући да овај инструмент делује на инфлацију с временским помаком, режим циљања инфлације захтева помоћно средство којим би се пројектовала (и прогнозирана) инфлација, али пре свега путања референтне стопе коју би требало следити да би се инфлација кретала у границама циљаног распона.

У ту сврху развијен је тромесечни модел за средњорочне пројекције, као потпора креаторима монетарне политике при доношењу одлука о висини референтне стопе која је конзистентна са остварењем циљане инфлације. У складу с режимом монетарне политике који се примењује у НБС, основни циљ при изради модела био је да се обухвате кључни фактори који утичу на кретање цена, као и канали којима централна банка корекцијама референтне стопе утиче на инфлацију.

Модел који се користи у НБС припада групи новокејнзијанских модела. Основни принцип таквих модела јесте да се улога монетарне политике огледа у усидравању инфлације и инфлаторних очекивања. Само је монетарна политика та која, реагујући променама референтне каматне стопе на разне шокове у економији, у крајњој инстанци одређује стопу инфлације. Због ригидности у кретању цена и зарада, промене у номиналној каматној стопи резултирају променама у реалној каматној стопи, што доводи до одступања реалних променљивих (као што су економска активност и реални курс) од њихових трендова и тиме врши утицај на инфлацију. Монетарна политика има трајан утицај на номиналне, а привремен на реалне променљиве. За разлику од чисте кејнзијанске економије, у овим моделима значајна је улога рационалних очекивања (очекивања делимично зависе од самих моделских пројекција), што значи да економски субјекти делимично антиципирају акције монетарне политике, па је ефекат „изненађења“ умањен.

Основна структура нашег модела је веома приближна моделима коришћеним у бројним централним банкама, с тим што он садржи бројне специфичности везане за српску привреду. Као и сви модели овог типа, и наш

садржи четири основне једначине: једначину агрегатне тражње, тј. производног јаза (ИС крива), једначину базне инфлације (Филипсова крива), једначину девизног курса (непокривени каматни паритет) и једначину функције реакције монетарне политике. Поред тога, модел садржи и велики број помоћних једначина које описују кретање осталих релевантних економских величина, као и велики број идентитета. Најважније једначине модела биће представљене у трећем делу.

И поред тога што модел садржи 90 једначина, може се рећи да спада у групу релативно једноставнијих модела. Предност мањих модела је у томе што на јасан и једноставан начин могу описати међусобну повезаност главних варијабли које утичу на инфлацију и које су повезане са трансмисионим механизмом монетарне политике, задржавајући теоријску кохерентност. Јасност и једноставност модела, у исто време, омогућава да га креатори монетарне политике добро разумеју, што даје добру основу за дискусију унутар централне банке, како између самих чланова ИО тако и између директних креатора пројекције и чланова ИО. Чланови ИО не само што су крајњи корисници моделских пројекција (подршка доношењу одлука), већ их својим сугестијама заправо и активно креирају, па је због тога веома битно да модел за креаторе монетарне политике није „црна кутија“. Стога смо при изради модела водили рачуна да на максимално једноставан начин обухватимо релевантне факторе који објашњавају кретање економских променљивих.

Реалне променљиве у моделу (економска активност, реални девизни курс, реална каматна стопа...) изражене су као одступања од њихових трендова, тј. као јазови, због чега се овај тип модела понекад у литератури назива моделом јазова (*gaps model*). Монетарна политика својим мерама може привремено да утиче само на јазове, али не и на трендове. Како су јазови и трендови тзв. неопажане компоненте, важан (почетни) део процеса средњорочне пројекције представља њихова оцена на историјском периоду. У ту сврху користимо методологију базирану на Калмановом филтеру, о чему ће бити речи у делу шестом.

Модел за средњорочне пројекције који користимо је полуструктурни (*semi-structural*). То значи да, с једне стране, има јасну економску и теоријску интерпретацију, али да се, с друге, при изради модела водило рачуна да модел што боље одрази кретања у српској економији. Коефицијенти модела нису оцењени, већ калибрисани, тако да следе економску логику и теорију, али и уважавајући основне карактеристике српске економије и кретања у скорој прошлости. Економетријске оцене коришћене су само као помоћно средство где је то било могуће. Детаљно о разлозима због којих је модел калибрисан, као и о методима калибрације, биће речи у делу четвртом.

Процес средњорочне пројекције чини много више од прости употребе модела. У пракси, модели нису ти који креирају пројекције, већ економисти¹. Чак се може рећи да дефинисање претпоставки пројекције и уопште ванмоделска економска анализа доминантно одређују резултате пројекције. Модел у том смислу пре свега служи да претпоставке и очекивања о наредном периоду систематизује у јединствен и конзистентан оквир. О процесу средњорочне пројекције биће речи у делу седмом.

Поред основне пројекције путање референтне стопе која је конзистентна са остварењем циљаног нивоа инфлације, модел има и друге намене. Њиме се могу анализирати ризици остварења пројекције, као и реакција монетарне политике у случају реализације неких од ризика. Поред тога, модел има и веома важну улогу у екстерној комуникацији – пројекција инфлације објављује се тромесечно у Извештају о инфлацији.

Овај рад се састоји из више делова. Након увода, даћемо економску интерпретацију модела за средњорочне пројекције. У трећем делу, представљена је структура модела, уз детаљан приказ и објашњење једначина које сачињавају модел. Четврти део тиче се одређивања параметара модела, док се у петом разматрају својства модела. У шестом делу, приказујемо модел базиран на Калман филтеру који користимо за оцену трендова и јазова на историјском периоду. Седми део бави се употребом модела у процесу средњорочне пројекције и уопште његовом улогом у вођењу монетарне политике. Рад се завршава закључним разматрањима о досадашњем искуству НБС у коришћењу модела за средњорочне пројекције.

¹ Berg, A. 2006

2. Економска интерпретација модела

У складу с режимом циљане инфлације, који примењује НБС, основна сврха модела за средњорочне пројекције јесте да обухвати главне факторе који утичу на формирање цена, као и канале којима монетарна политика путем промена референтне стопе утиче на њихово кретање.

2.1. Фактори који утичу на инфлацију

Када су у питању фактори који утичу на инфлацију, битно је имати у виду да главна мера инфлације – индекс потрошачких цена (ИПЦ) представља хетерогену корпу производа и услуга, по начину формирања њихових цена и фактора који их одређују. У нашем моделу инфлацију смо поделили у три групе:

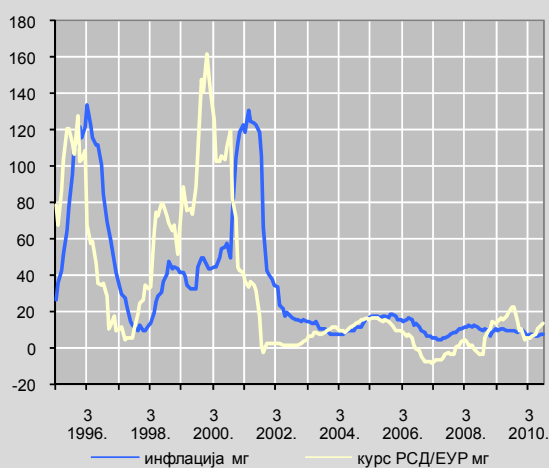
- базна инфлација,
- небазна инфлација без нафтних деривата, и
- раст цена нафтних деривата.

Основни критеријум при овој подели били су начин формирања цена и могућност утицаја монетарне политике на њих.

Базна инфлација је инфлација по искључењу регулисаних цена и цена пољопривредних производа, што чини око две трећине индекса потрошачких цена. Ова група производа формира се слободно, на тржишту, па стога монетарна политика на њихово кретање може утицати својим инструментима. Бројни су фактори који утичу на кретање базне инфлације.

Девизни курс представља традиционално веома битан фактор формирања цена у Србији. Та околност је последица дугогодишње експанзивности фискалне и монетарне политике (у току 80-их и 90-их година), која је довела до пада поверења у националну валуту и чвршће повезаности девизног курса (према немачкој марки, а касније према еври) и цена. Промена девизног курса, уз промене иностраних цена,

Графикон 1. Веза девизног курса и инфлације
(међугодишње стопе раста у %)



резултира променом увозних цена, што затим врши утицај на домаће цене. Оцена да се краткорочни пренос од курса ка инфлацији (у текућем или наредном тромесечју) креће у распону 0,2–0,3 често се може наћи у студијама које су радили аутори у НБС, као и други аутори (Младеновић, Петровић (2009), Палић, Виларет (2006)).

Овде се, међутим, утицај курса на цене не завршава. С обзиром на то да је промена девизног курса, тј. увозних цена, у кратком року по правилу праћена мањом променом домаћих цена, то резултира променом реалних маргиналних трошкова нето увозника, што затим врши притисак на цене.

Иначе, однос домаћих и страних цена изражених у истој валути представља реални девизни курс и управо одступање реалног девизног курса од његовог равнотежног нивоа, тј. тренда користимо као апроксимацију инфлаторних притисака по основу реалних маргиналних трошкова нето увозника. Примера ради, у току 2007. и 2008. године номинална ап्रेसијација динара није била праћена адекватним падом цена већ, напротив, њиховим растом, па су маргинални трошкови нето увозника у овом периоду били веома ниски (тј. био је отворен ап्रेसијацијски јаз). То значи да је у наредном периоду било простора за раст маргиналног трошка кроз спорији раст домаће од увозних цена (курс + страна инфлација), што се и десило са избијањем светске економске кризе крајем 2008. године, када је раст цена био знатно нижи од деп्रेसијације динара.

Важна претпоставка модела је да централна банка својим мерама не може утицати на тренд реалног девизног курса (као ни на остале трендове реалних променљивих), већ само на његове осцилације око тренда. Сам тренд одређен је фундаменталним економским факторима, пре свега чињеницом да је Србија земља у транзицији с високим приливом капитала (не рачунајући период светске економске кризе) и растом продуктивности бржим од развијених земаља. Као резултат, присутан је тренд ценовне конвергенције према развијеним земљама – еврозони у нашем случају – тј. тренд реалне апресијације динара према еврџу (Баласа-Самјуелсонов ефекат²), што је и био случај у периоду 2001–2008. Последица претпоставке егзогености тренда реалног курса је да се у дугом року свака промена номиналног девизног курса у пуној мери одрази на цене.

Тражња је у Србији, као уосталом у свим земљама, битан елемент формирања цена. У периодима високе тражње, предузећа и трговци су у позицији да повећају своје марже, док су у периодима ниске тражње принуђени да их смањују. Тражњу апроксимирамо производним јазом, тј. одступањем економске активности од њеног равнотежног нивоа. Као и код осталих реалних

² Burda M. and Wyplosz C, 2001.

величина, монетарна политика не може утицати на тренд економске активности, већ само на њено одступање од равнотежног нивоа.

Инфлаторна очекивања, чак и када нису заснована на реалним основама, могу имати знатне импликације на кретање цена. Тако, предузећа своје цене (данас) формирају, између осталог, на бази очекиваног ценовног раста у наредном периоду; синдикати у своје захтеве о платама уграђују очекивану инфлацију за наредни период; становништво, уколико очекује пораст цена у наредном периоду, повећава куповину, тј. тражњу, што утиче на цене данас; а банке при одређивању каматне стопе узимају у обзир очекивану инфлацију у наредном периоду. Према томе, висока инфлаторна очекивања могу узроковати пораст инфлације чак и када се за то нису стекли реални услови. У земљама с дугом историјом високе инфлације, каква је Србија, инфлаторна очекивања прате кретање саме инфлације.

С обзиром на то да је учешће цена хране у базној инфлацији и уопште ИПЦ (38%) веома високо, а при том је њихово кретање знатно нестабилније од цена непрехрамбених производа, јасно је да ова група производа у великој мери утиче на кретање инфлације. У базну инфлацију улазе цене индустријско-прехрамбених производа (прерађена храна), док су пољопривредни производи (воће, поврће, јаја) издвојени из ове групе. Кретање цена индустријско-прехрамбених производа у највећој мери зависи од цена примарних пољопривредних производа (пшеница, кукуруз, сунцокрет,...), који су основне улазне сировине у њиховој производњи.

Графикон 2. **Цене хране значајно утичу на кретање базне инфлације**
(месечне стопе раста, у %)



Другу групу индекса потрошачких цена у моделу чини небазна инфлација без нафтних деривата. У овој групи обухваћени су производи и услуге на које монетарна политика има мали утицај. Овде спадају регулисане цене (без нафтних деривата) и цене пољопривредних производа.

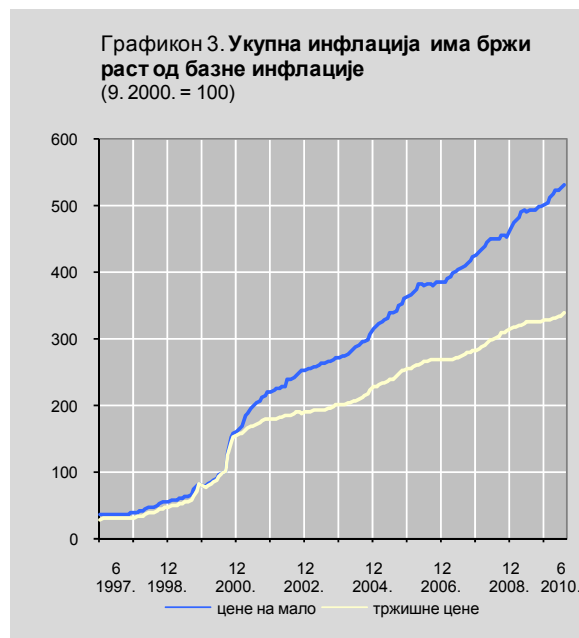
У групу регулисаних цена спадају цене које на директан или индиректан начин одређује држава. Цене електричне енергије и ПТТ услуга директно одређује републичка Влада, док цене комуналних и саобраћајних услуга у

највећој мери одређује локална самоуправа, с тим што на раст ових цена републичка Влада може поставити извесна ограничења. Цене цигарета, иако нису директно контролисане од стране државе, у великој мери зависе од државне акцизне политике, због чега су класификоване у групу регулисаних цена.

Цене пољопривредних производа које улазе у ИПЦ (воће, поврће, јаја), иако се формирају на тржишту, сврстали смо у групу небазних цена, с обзиром на то да је њихово кретање у највећој мери одређено временским приликама. Стога је утицај монетарне политике на кретање цена ових производа мало.

С друге стране, на цене нафтних деривата (трећа група ИПЦ у нашем моделу) монетарна политика има директнији утицај. Цене нафтних деривата су у највећој мери дефинисане на бази светских цена нафте (изражених у динарима) и акциза. Акцизе се, према текућој уредби, коригују једном годишње (почетком календарске године) према расту цена на мало у претходних годину дана. Светска цена нафте изражена у динарима зависи од светске цене нафте изражене у доларима и девизног курса динара према долару. Утицај монетарне политике на цене нафтних деривата остварује се у највећој мери преко девизног курса, а у мањој мери преко акциза (због њиховог индексирања инфлацијом). И поред тога, највећи део осцилација цена нафтних деривата последица је кретања светских цена нафте, које су веома подложне значајним променама.

Једна важна карактеристика кретања цена у Србији јесте та да је укупна инфлација у току 2000-их готово по правилу била виша од базне инфлације. То се доводи у везу с чињеницом што су пре октобра 2000. године регулисане цене расле знатно спорије од оних које се формирају слободно, на тржишту, као начин чувања социјалног мира. Као последица тога, регулисане цене су 2000. године биле изразито потцењене и нису биле довољне да покрију трошкове производње (нпр. код електричне енергије, комуналних услуга, итд.). Стога се од 2001. године води политика бржег раста регулисаних цена, које готово по правилу имају



бржи раст од цена које улазе у базну инфлацију, што резултира тиме да је и укупна инфлација хронично виша од базне.

2.2. Утицај монетарне политике на цене

У спровођењу режима циљања инфлације НБС користи више инструмената монетарне политике, а **основни инструмент је – референтна каматна стопа**, тј. каматна стопа на двонедељне репо записе. Једноставно речено, тим инструментом НБС позајмљује динаре од банака на две недеље, нудећи им одређену (референтну) каматну стопу. Могућ је и обрнут механизам, да централна банка позајмљује банкама динаре уз узимање првокласних хартија од вредности као колатерала. Код нас, с обзиром на структурни вишак ликвидности банкарског система, то још увек није случај.

НБС може користити и помоћне инструменте монетарне политике, као што су интервенције на девизном тржишту, стопа обавезне резерве и пруденцијалне мере. Ти инструменти користе се само у изузетним околностима, па је стога у моделу за средњорочне пројекције једини инструмент монетарне политике референтна каматна стопа.

Променом референтне каматне стопе централна банка стимулише/дестимулише пословне банке да део својих динарских средстава пласирају у репо записе. Уколико централна банка, нпр, референтну стопу повећа, улагање у репо записе постаје атрактивније, па банке могу део својих других пласмана преусмерити у репо записе. Оне то могу учинити конверзијом дела својих девизних средстава у динаре и/или смањењем осталих динарских пласмана, као што су кредити привреди и становништву.

У литератури (*Mishkin F., 1996*) наводе се различити канали трансмисије од референтне каматне стопе ка инфлацији, од којих су најважнији: канал девизног курса (номинални и реални), каматни канал, кредитни канал, канал инфлационих очекивања и канал цена акција (*asset channel*). У нашем моделу фигурирају два канала – девизни и каматни.

Промена референтне каматне стопе утиче на атрактивност динара у односу на остале валуте, односно на девизни курс. Нпр., раст референтне стопе пословним банкама повећава принос на динаре. То пословне банке стимулише да одређени износ девиза конвертују у динаре, због чега домаћа валута апресира.

У пракси ефекти референтне стопе на девизни курс су испреплетени деловањем бројних других фактора. То се односи пре свега на утицај премије ризика, која може знатно варирати у зависности од нпр. политичке (не)стабилности или због очекиваног утицаја екстерних поремећаја. Познато је,

да је, због светске финансијске кризе, одлива капитала и пораста премије ризика, крајем 2008. и почетком 2009. године дошло до депресијације динара према евр у близу 20%, иако је референтна стопа у том периоду била на релативно високом нивоу.

Будући да промена номиналног девизног курса утиче и на реални девизни курс, тј. на реалне маргиналне трошкове нето увозника, монетарна политика утиче на цене преко овог канала.

Поред директног утицаја (преко реалних маргиналних трошкова нето увозника), реални девизни курс утиче на тражњу за домаћим добрима и по том основу одређује инфлаторне притиске. Када је реални девизни курс прекомерно апресиран (домаћа добра су релативно скупа према страним), тражња за домаћим добрима пада, што делује дезинфлаторно, и обрнуто.

Централна банка на тражњу делује и преко каматног канала. Наиме, повећање референтне стопе треба да наведе пословне банке да повећају каматне стопе на кредите, зато што им сада принос на алтернативни пласман (репо записе) расте. То би требало да утиче на смањену потражњу привреде и становништва за кредитима, као и на пад потрошње становништва и привреде. Обрнута је ситуација када се референтна стопа смањује. Стога, значај каматног канала зависи од преноса од референтне стопе ка активним каматним стопама банака и од еластичности тражње за кредитима на промене у каматној стопи.

У нашем случају, веома је битна чињеница да је највећи део кредита индексиран у еврима (око 70% кредита предузећима и 80–85% кредита становништву, 2009. године). Њихова каматна стопа зависи од каматне стопе по којој банке прибављају средства у еврима (девизна штедња и задуживање у иностранству), на коју референтна стопа има веома мали утицај.

Можемо рећи да канал преко реалног девизног курса утиче на тзв. интратемпоралну, а каматни канал на интертемпоралну дистрибуцију тражње. Једноставније речено, потрошачи на бази кретања реалног девизног курса, тј. релативног односа домаћих и страних цена, у једном временском периоду доносе одлуку да ли ће „конзумирати“ домаћу или страну робу, док на бази висине каматне стопе доносе одлуку да ли ће „конзумирати“ сада или касније. Канал реалног девизног курса у земљама у транзицији јачи је од каматног канала.

Такође, за земље у транзицији у почетним фазама циљања инфлације карактеристично је да је реални канал (тражња и реални девизни курс) у целини слабији од номиналног (девизни курс). Ипак, треба очекивати да ће у наредном периоду, ако НБС буде успешна у остварењу инфлационих циљева, реални канал све више јачати.

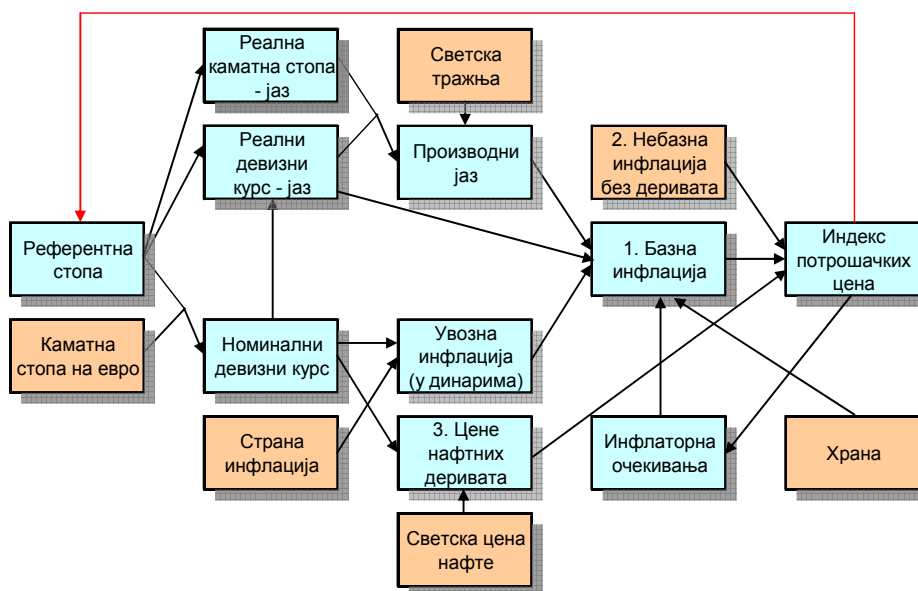
3. Структура основног модела

Основу модела за средњорочне пројекције чини трансмисиони механизам монетарне политике, тј. канали којима креатори монетарне политике променом референтне стопе утичу на инфлацију. Моделом смо настојали да обухватимо најважније факторе инфлације, водећи у исто време рачуна да модел остане релативно једноставан.

У складу с разлозима које смо навели у претходном делу, инфлација је у моделу разложена на три основне компоненте индекса потрошачких цена:

1. базна инфлација (учешће 66,5%),
2. небазна инфлација без деривата (29,0%), која обухвата регулисане цене без деривата нафте и цене пољопривредних производа,
3. раст цена нафтних деривата (4,5%).

Схема 1. Структура модела за средњорочне пројекције



Одлуку о висини референтне каматне стопе централна банка доноси на основу одступања пројектоване (укупне) инфлације од циља (горња линија на Схеми 1). Референтна стопа утиче пре свега на базну инфлацију преко номиналног канала (девизни курс) и реалног канала (реални девизни курс и производни јаз, тј. тражња), а у мањој мери и на цене нафтних деривата, преко девизног курса.

За небазну инфлацију без деривата претпостављено је да није под утицајем монетарне политике. Мада у стварности то није у потпуности тачно, проценили смо да се усвајањем ове претпоставке не губи знатно на објашњености модела, а доприноси се његовој једноставности. То у пракси значи да се у средњорочним пројекцијама небазна инфлација без деривата нафте „егзогенизује“, тј. да се њено кретање не пројектује моделски, већ се претпоставља на основу планова државе и очекиваног кретања цена пољопривредних производа.

Поред фактора на које монетарна политика има утицај, на инфлацију делују и бројни екстерни фактори као што су: инострана инфлација, инострана тражња, светске цене нафте, стране каматне стопе, цене хране итд. Модел укључује и друге факторе који због компликованости графичког приказивања нису приказани на горњој схеми.

Модел садржи четири основне једначине за:

- инфлацију (Филипсова крива),
- агрегатну тражњу (производни јаз),
- девизни курс (непокривени каматни паритет), и
- референтну стопу (правило монетарне политике).

Поред наведених, модел садржи и велики број помоћних једначина и идентитета. Укупно има 90 једначина, од којих смо, за потребе наше анализе, издвојили 18, које ћемо овде детаљније представити и објаснити.

3.1. Инфлација

Укупна инфлација (индекс потрошачких цена) (π_t) у моделу је разложена на три компоненте: базну инфлацију (π_t^{core}), небазну инфлацију без деривата ($\pi_t^{non-core}$) и цене нафтних деривата (π_t^{petr}). Стога, једначина укупне инфлације представља пондерисани просек (на бази учешћа у укупном индексу) ове три компоненте:

$$\pi_t = a_{11} \cdot \pi_t^{core} + a_{12} \cdot \pi_t^{non-core} + (1 - a_{11} - a_{12}) \cdot \pi_t^{petr} \quad (3.1)$$

За небазну инфлацију без нафтних деривата, као што смо рекли, претпоставка је да је потпуно егзогено одређена. С друге стране, базна инфлација и цене нафтних деривата су под утицајем тржишних фактора и монетарне политике, тако да за њих постоје једначине у моделу.

Базна инфлација обухвата раст цена које се формирају слободно, на тржишту, и на које монетарна политика има утицај. У моделу се кретање базне инфлације (π_t^{core}) објашњава факторима: базном инфлацијом из претходног тромесечја (π_{t-1}^{core}), инфлаторним очекивањима ($E_t \pi_{t+4}$), кретањем увозних цена (π_t^M), јазом реалног курса динара према евр у претходном тромесечју ($zgap_{t-1}$), производним јазом у претходном тромесечју ($ygap_{t-1}$), као и трошковним притисцима на цене хране у базној инфлацији ($RMCPgap_t$):

$$\begin{aligned} \pi_t^{core} = & a_{21} \cdot \pi_{t-1}^{core} + a_{22} \cdot (E_t \pi_{t+4} - kor^{eq}) + (1 - a_{21} - a_{22}) \cdot (\pi_t^M - \Delta z_t^{eq} - kor^{eq}) + \\ & + a_{23} \cdot zgap_{t-1} + a_{24} \cdot ygap_{t-1} + a_{25} \cdot RMCPgap_t + \varepsilon_t^{core} \end{aligned} \quad (3.2)$$

Претходна базна инфлација (π_{t-1}^{core}), тј. базна инфлација из претходног тромесечја, одражава постојање одређеног степена инерције у кретању инфлације. Наиме, потребно је извесно време да се промене у факторима инфлације знатније одразе на саму инфлацију. Уколико је, нпр., базна инфлација у претходном тромесечју била 2%, тешко је очекивати да би већ у наредном периоду могла бити у минусу, иако су се за то могли стећи услови у знатној апresiasi динара.

Инфлаторна очекивања ($E_t \pi_{t+4}$) представљају очекивања економских субјеката (E_t) у погледу раста цена у наредних годину дана (π_{t+4}). Како се инфлаторна очекивања у великој мери формирају на бази претходне инфлације, разни инфлаторни шокови, какви су нпр. раст цена пољопривредних производа или нафте, немају само директан утицај на инфлацију, већ и индиректан, преко пораста инфлаторних очекивања.

У моделу је претпостављено да се инфлаторна очекивања формирају на бази текуће инфлације у претходних годину дана, тј. међугодишње инфлације (π_t), и

рационалних очекивања у погледу будуће инфлације (π_{t+1}), с тим што је и у овој једначини уведена зависна променљива с доцњом ($E_{t-1}\pi_{t+3}$) због инерције у кретању инфлаторних очекивања.

$$E_t \pi_{t+4} = a_{31} \cdot E_{t-1} \pi_{t+3} + (1 - a_{31}) \cdot [a_{32} \cdot \pi_{t+1} + (1 - a_{32}) \cdot \pi_{t+2}] + \varepsilon_t^{E0\pi} \quad (3.3)$$

Једначина (3.3) описује очекивања у погледу укупне инфлације. Међутим, у једначини базне инфлације потребно је имати очекивања у погледу базне инфлације. У 2. делу смо рекли да између укупне и базне инфлације у Србији постоји систематска разлика. Због тога је у једначини (3.2) уведена корективна променљива (kor^{eq}), која представља тренд разлику између укупне и базне инфлације, тако да члан у загради ($E_t \pi_{t+4} - kor^{eq}$) представља очекивања у погледу базне инфлације.

Увозна инфлација (π_t^M) одражава промену увозних цена изражених у динарима. Као таква, она зависи од кретања увозних цена изражених у страниј валути (π_t^{ef}) и кретања девизног курса ($\Delta l s_t^{ef}$). У моделу као меру стране инфлације користимо пондерисану стопу инфлација у еврозони и САД, а као меру девизног курса пондерисани просек RSD/EUR и RSD/USD, где је у оба случаја однос 80:20.

$$\pi_t^M = a_{41} \cdot \pi_{t-1}^M + (1 - a_{41}) \cdot (\pi_t^{ef} + \Delta l s_t^{ef}) + \varepsilon_t^{\pi M} \quad (3.4)$$

Приметимо да једначина (3.4) садржи и увозну инфлацију с доцњом (π_{t-1}^M), која слично базној инфлацији одражава инерцију у њеном кретању. Уколико је, нпр, дошло до знатне ап्रेसијације динара, није реално претпоставити да је већ у истом тромесечју дошло и до знатног пада увозне инфлације, с обзиром на то да увозници још неко време продају производе увезене раније по вишим ценама.

Како девизни курс показује већи степен осцилација него страна инфлација, његов утицај на кретање увозне инфлације је доминантан. Управо преко девизног курса (динара према еврџу, у нашем случају), монетарна политика може утицати на базну инфлацију.

У једначини (3.2), елемент увозне инфлације коригован је променом тренда реалног курса. Промена реалног девизног курса ($\Delta l z_t$) представља разлику између кретања домаћих цена (π_t) и цена у еврозони (π_t^{EU}) изражених у истој валути (тј. коригованих за промену номиналног курса $\Delta l s_t$):

$$\Delta l z_t = \Delta l s_t + \pi_t^{EU} - \pi_t \quad (3.5)$$

Као што смо рекли у претходном делу, као последица Баласа-Самјуелсоновог ефекта, у Србији је присутан тренд ценовне конвергенције

према земљама еврозоне, тј. ап्रेसијацијски тренд реалног курса динара према еври ($\Delta l z_t^{eq} < 0$)³.

Другим речима, у средњем року за очекивати је да раст цена у Србији буде бржи него у иностранству израженим у истој валути, због чега се увозна инфлација у једначини базне инфлације коригује променом тренда реалног курса, који је даље коригован тренд разликом између укупне и базне инфлације ($\pi_t^M - \Delta l z_t^{eq} - kor^{eq}$) из сличних разлога као и у случају инфлаторних очекивања (да би се тренд реалног курса прилагодио базној инфлацији).

Како реални девизни курс ($l z_t$) представља однос између страних и домаћих цена изражених у истој валути, његово одступање од равнотежног нивоа ($l z_t^{eq}$), тј. *јаз реалног курса* ($zgap_t$):

$$zgap_t = l z_t - l z_t^{eq}, \quad (3.6)$$

посматрамо као апроксимацију реалног маргиналног трошка. Јаз реалног курса представља меру прекомерне депресијације или апресијације у односу на његов тренд. Уколико је нпр. јаз апресијацијски, то значи да је маргинални трошак релативно низак у односу на оно што би се очекивало на бази дугорочог тренда реалног курса.

Производни јаз ($ygap_t$) представља меру тражње која се дефинише као разлика између остварене производње ($l y_t$) и њеног равнотежног нивоа, тј. тренда ($l y_t^{eq}$):

$$ygap_t = l y_t - l y_t^{eq} \quad (3.7)$$

Равнотежни ниво производње је онај ниво који је могуће остварити с постојећом радном снагом, капиталом и продуктивношћу без притиска на раст цена. За разлику од тренда који је дефинисан дугорочним факторима, јаз је одређен краткорочним факторима као што су кретање зарада и кредитне активности или карактер монетарне политике. Позитиван производни јаз значи да инфлаторни притисци долазе од тражње, и обрнуто.

Јаз РМТП ($RMCPgap_t$) користимо као меру трошковних притисака на цене индустријско-прехранбених производа (храна у базној инфлацији). РМТП представља разлику (логаритмованих) нивоа цена примарних пољопривредних производа ($l P_t^{prim-agr}$) и цена индустријско-прехранбених производа ($l P_t^{proc-food}$):

$$RMCP_t = l P_t^{prim-agr} - l P_t^{proc-food} \quad (3.8)$$

³ Номинални и реални девизни курс су дефинисани тако да њихов раст означава депресијацију, а пад апресијацију.

док је јаз РМТП – одступање РМТП од његовог средњорочног просека.

Као меру цена примарних пољопривредних производа користимо композитни индекс ових производа, који су најважнији импути у производњи индустријско-прехранбених производа (жито, кукуруз, соја, сунцокрет, воће и поврће).

Високе вредности јаза РМТП сугеришу да су трошкови у производњи индустријско-прехранбених производа реално високи и да по том основу треба очекивати инфлаторне притиске, и обрнуто.

Раст цена нафтних деривата (π_t^{petr}), уз базну и небазну инфлацију без деривата, чини трећу компоненту укупне инфлације (једначина 3.1).

Цене нафтних деривата формирају се на бази кретања светских цена нафте изражених у USD и кретања девизног курса динара према долару ($\Delta l s_t^{usd}$). Такође, цене нафтних деривата зависе и од висине акциза (exc_t), које се почетком сваке године коригују за раст цена у претходној години:

$$\pi_t^{petr} = a_{s1} \cdot (\Delta l s_t^{usd} + \pi_t^{oil}) + (1 - a_{s1}) \cdot exc_t \quad (3.9)$$

Промена курса динара према долару зависи од промене курса динара према еврo и промене односа долар/евро.

3.2. Производни јаз – мера тражње

Тражња, као фактор инфлације, у макроекономским моделима се најчешће оцењује *производним јазом* ($vgap_t$). Идеја која стоји иза овог концепта је да је тренд производње одређен факторима понуде, као што су капитал и продуктивност, а да су одступања од тренда, тј. производни јаз, одређена факторима тражње.

Креатори монетарне политике утичу на тражњу преко реалне каматне стопе и реалног девизног курса. Висока реална камата дестимулише потрошњу, а висока реална апресијација домаће валуте смањује тражњу за домаћим добрима, у оба случаја гурајући економију испод дугорочног тренда. Обрнуто је у случају експанзивне монетарне политике (ниска реална камата и висока реална депресијација домаће валуте).

Слично производњи, тренд реалне камате и реалног девизног курса одређени су фундаменталним факторима, а монетарна политика може утицати

само на цикличне осцилације реалне камате и реалног девизног курса око тренда. Због тога се карактер монетарне политике често рачуна преко *индекса монетарне рестриктивности*, који представља линеарну комбинацију јазу реалног девизног курса ($zgap_t$) и јазу реалне каматне стопе ($rrgap_t$).

На производни јаз у великој мери утиче и циклус екстерне тражње, који у моделу апроксимирамо производним јазом еврозоне ($ygap_{t-1}^{EU}$).

Једначина производног јазу, према томе, дата је као:

$$ygap_t = a_{61} \cdot ygap_{t-1} - a_{62} \cdot [a_{63} \cdot (-zgap_t) + (1 - a_{63}) \cdot rrgap_t] + a_{64} \cdot ygap_{t-1}^{EU} + \varepsilon_t^{ygap} \quad (3.10)$$

О јазу реалног девизног курса већ је било речи у поглављу 3.1.

Јаз реалне каматне стопе ($rrgap_t$) представља одступање реалне каматне стопе од њеног равнотежног нивоа:

$$rrgap_t = rr_t - rr_t^{eq} \quad (3.11)$$

Равнотежни ниво се најчешће дефинише као ниво каматне стопе који је конзистентан с равнотежним нивоом производње и стабилном инфлацијом. Реална каматна стопа представља разлику између номиналне каматне стопе и инфлаторних очекивања.

$$rr_t = i_t - E_t \pi_{t+4} \quad (3.12)$$

Светска тражња с доињом апроксимира се производним јазом еврозоне, у коју иде највећи део нашег извоза, а с којим корелирају привредни циклуси и осталих земаља које су наши спољнотрговински партнери (земље ЦЕФТА пре свега):

$$ygap_t^{EU} = ly_t^{EU} - ly_t^{EU,eq} \quad (3.13)$$

3.3. Девизни курс

Девизни курс је у моделу представљен једначином непокривеног каматног паритета, која се заснива на претпоставци да приноси на две валуте, кориговани за премију ризика, теже да се изједначе:

$$ls_t = E_t ls_{t+1} + (-i_t + i_t^{eu} + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^{ls} \quad (3.14)$$

Повећавајући референтну каматну стопу (i_t), централна банка повећава принос на динаре, што их чини атрактивнијим и траженијим на девизном тржишту, због чега долази до ап्रेसијације домаће валуте. Једначина (3.14) казује да што је камата на динаре (i_t) виша у односу на европску (i_t^{eu}), то је очекивана депресијација ($E_t l_{s_{t+1}} - l_{s_t}$) виша, а садашњи курс (l_{s_t}) нижи, тј. домаћа валута јача.

Девизни курс се, међутим, не формира само на бази разлике између две каматне стопе. На финансијским и девизним тржиштима на ризичније валуте (као што је динар) тражи се додатни принос, тзв. *премија ризика* ($prem_t$). Премија ризика изједначава преференције инвестирања у динар и евро и често доминатно утиче на кретање девизног курса. Крајем 2008. значајна депресијација динара била је резултат управо пораста премије ризика узрокованог светском економском кризом. Непредвидивост овог фактора је основни разлог што су управо пројекције девизног курса најмање поуздане.

Очекивани курс ($E_t l_{s_{t+1}}$) добија се као линеарна комбинација моделске пројекције очекиваног нивоа номиналног девизног курса за један период унапред ($l_{s_{t+1}}$) и паритета куповне снаге динара у односу на евро коригованог за промену тренда реалног курса ($\pi_t - \pi_t^{EU} + \Delta l_{z_t}^{eq}$). Паритет куповне снаге динара показује за колико ће номинални курс морати да депресира у земљи с већом стопом инфлације да би реални курс апресирао у складу с његовим трендом.

$$E_t l_{s_{t+1}} = a_{71} \cdot l_{s_{t+1}} + (1 - a_{71}) \cdot [l_{s_{t-1}} + 2/4 \cdot (\pi_t - \pi_t^{EU} + \Delta l_{z_t}^{eq})] \quad (3.15)$$

3.4. Функција реакције монетарне политике

Функција реакције монетарне политике дефинише како централна банка доноси одлуке о висини референтне каматне стопе (i_t):

$$i_t = a_{81} \cdot i_{t-1} + (1 - a_{81}) \cdot [i_t^n + a_{82} \cdot (\pi_{t+4} - \pi_{t+4}^{tar})] + \varepsilon_t^i \quad (3.16)$$

Кључни елемент при доношењу одлуке о висини референтне стопе, који дефинише правило монетарне политике, јесте одступање прогнозиране од циљане инфлације ($\pi_{t+4} - \pi_{t+4}^{tar}$). Када је прогнозирана инфлација (четири тромесечја унапред) изнад циља, монетарна политика треба да буде рестриктивна, тј. референтна стопа треба да буде изнад неутралне (i_t^n), и обрнуто. Да би се избегла нестабилност на финансијским тржиштима, монетарна политика не би требало да прави нагле заокрете, па због тога једначина (3.16) садржи референтну стопу из претходног периода (i_{t-1}), као

елемент којим се осигурава стабилност монетарне политике, тј. кретања референтне стопе.

Неутрална каматна стопа представља онај ниво каматне стопе који има неутралан утицај на инфлацију (ни инфлаторан ни дезинфлаторан) и представља збир тренда реалне каматне стопе (rr_t^{eq}) и инфлаторних очекивања ($E_t\pi_{t+4}$):

$$i_t^n = rr_t^{eq} + E_t\pi_{t+4} \quad (3.17)$$

Референтна стопа би требало да буде на неутралном нивоу уколико се процењује да ће инфлација у наредном периоду бити на циљу.

Тренд реалне каматне стопе повезан је с променом тренда реалног девизног курса, премијом ризика и трендом реалне камате у еврозони, једначином реалног непокривеног каматног паритета:

$$rr_t^{eq} = \Delta z_t^{eq} + prem_t + rr_t^{EU} - eq \quad (3.18)$$

Ова једначина представља реални пандан једначини номиналног непокривеног каматног паритета (3.14). Једначина (3.18) казује да што је премија ризика виша, а тренд реалног курса више депресијацијски, то ће инвеститори захтевати већи реални принос на домаћу валуту. То би имало директне импликације на висину референтне стопе, будући да би централна банка у том случају била принуђена да пословним банкама понуди већи принос.

На крају овог дела, приметимо да наше правило монетарне политике не укључује производни јаз, који је, иначе, део стандардног Тејлоровог правила. Разлог је текуће природе и налази се у томе што су инфлациони циљеви за првих неколико година примене овог режима постављени на јако високом нивоу ($8\pm 2\%$ за 2009. и $6\pm 2\%$ за 2010) да би се у жеку светске економске кризе избегла рестриктивност монетарне политике⁴, која би могла додатно погоршати економску ситуацију. Према томе, о економској активности се водило рачуна при постављању циљева. Укључивање производног јаза, који је у току 2009. и 2010. године изразито негативан, у правило монетарне политике могло би довести до пребацивања ионако високо постављеног циља. Поред тога, поставља се питање поузданости оцене производног јаза у земљама у транзицији, каква је Србија. Када се циљ буде стабилизовао на нижем нивоу и када оцена производног јаза буде поузданија, могуће је да ће производни јаз бити укључен у правило монетарне политике.

⁴ Постављање циљева на нижем нивоу захтевало би рестриктивнију монетарну политику.

4. Одређивање параметара модела

Карактеристике модела одређене су, осим структуром, и вредностима параметара. Вредности параметара дефинишу динамичке везе између променљивих у моделу, као што су ефекти појединих фактора на инфлацију, брзина и јачина деловања референтне стопе на инфлацију, формирање девизног курса итд.

Према начину на који се параметри модела одређују, модели се деле на оцењене и калибрисане. У оцењеним моделима једначине и параметри модела заснивају се на историјским подацима. Параметри се оцењују економетријски, коришћењем критеријума објашњености, као што је нпр. коефицијент детерминације, тако да што боље објасне историјске податке. У калибрисаним моделима параметри се не оцењују, већ им се вредности додељују на основу одређених критеријума.

Постоји неколико општих разлога због којих економетријска оцена није поуздана. Најпре, због тога што при економетријском оцењивању често није могуће раздвојити узрок и последицу. То нарочито важи када је у питању правило и трансмисиони механизам монетарне политике. Претпоставимо да монетарна власт, прецизно антиципирајући инфлаторне шокове, честим променама референтне стопе успева да све време одржава инфлацију тачно на циљу. Уколико бисмо у том случају покушали да економетријски оценимо једначину референтне стопе (3.16), њене промене не бисмо могли да објаснимо правилом монетарне политике, с обзиром на то да би инфлација увек била на циљу, те стога не би било потребе за реакцијом монетарне политике⁵.

Проблем би се јавио и ако бисмо покушали да оценимо везу између референтне стопе и девизног курса. Претпоставимо да је домаћа валута под снажним депресијацијским притисцима и да централна банка на то одмах реагује повећањем референтне стопе. Једноставна економетријска анализа би, у том случају, супротно економској теорији, показала да раст референтне стопе доводи до депресијацијских притисака. Овакав закључак сугерисао би да домаћу валуту можемо ојачати снижењем референтне стопе.

У нашем случају, економетријска оцена модела је додатно отежана због одсуства стабилних и релативно дугих временских серија. Економске временске серије у Србији су кратке и често имају структурне ломове, па су као такве неподесне за економетријско оцењивање (често је немогуће добити оцене које задовољавају одговарајуће статистичке критеријуме, а да при том прате економску логику). Поред тога, честе структурне промене у економској, а нарочито монетарној политици (политичке промене 2000. године, политика

⁵ Пример из студије *The Czech national bank forecasting and policy analysis system* (2003).

стабилног девизног курса, прелазак на циљање инфлације), у великој мери мењају везе између променљивих, што додатно отежава економетријско оцењивање.

Због свега реченог, модел за средњорочну пројекцију који се користи у НБС, као и код већине других централних банака, калибрисан је, а економетријске оцене се користе као помоћно средство кад је то могуће. Параметри модела калибрисани су тако да његова својства (везе између променљивих) буду у складу са економском теоријом и да одразе неке познате карактеристике српске економије. Пожељно је, у исто време, да модел, колико год је то могуће, што боље објашњава кретања променљивих у скоријој прошлости. Поред тога, при калибрисању модела, искуство других, нарочито транзиционих земаља, може бити од велике користи.

Осим економетријских оцена, објашњеност података моделом који је калибрисан проверава се тзв. *симулацијама на историји*. Циљ је да се провери колико добро модел „пројектује“ кретање променљивих (инфлација, девизни курс, производни јаз, итд.) на историјском периоду, тј. колико „пројектоване“ вредности одступају од стварних. Наравно, пожељно је да су та одступања што мања, посебно у скоријој прошлости. Разлог је у томе што се везе између променљивих (тј. параметри модела) мењају, па стога објашњеност историјских података моделом не мора бити подједнако добра у свим периодима. У том случају, боље је прихватити онај скуп параметара који боље објашњава скорашња кретања, с обзиром на то да се модел користи за пројекције. Логично је претпоставити да су за наредни период релевантнији параметри који су важيلي у скоријој него у даљој прошлости.

При калибрисању појединих једначина коришћени су различити приступи, у зависности од тога у којој мери је могуће параметре одредити на основу историјских података. На пример, при калибрисању једначина базне инфлације и производног јаза економетријске оцене су коришћене као помоћно средство, једначина непокривеног каматног паритета чисто теоријска, док је једначина референтне стопе калибрисана искључиво на бази својстава модела тако да задовољи одређене карактеристике монетарне политике.

У сваком случају, везе између променљивих у моделу морају да буду у складу са економском теоријом и да, колико год је могуће, што боље одсликају скорију прошлост.

Базна инфлација

Једначина базне инфлације калибрисана је комбинацијом анализе историјске објашњености података и својстава модела. Оцењене вредности параметара једначине базне инфлације (3.2) служиле су као почетна основа за калибрацију, која се у наредној фази углавном заснивала на симулацијама на историји и својствима модела.

У случају неких променљивих у једначини, економетријска оцена параметара није била статистички значајна. То је нпр. био случај с производним јазом. Ипак, на бази симулација на историји процењено је да та променљива знатно побољшава објашњеност базне инфлације у последњем периоду (од краја 2008). Будући да сматрамо да ће производни јаз играти важну улогу у наредном периоду, ову променљиву смо укључили у модел.

Поред тога, водило се рачуна да својства модела одразе неке познате карактеристике српске економије. Једна од њих је релативно висок краткорочни преносни ефекат од девизног курса (тј. увозне инфлације) ка инфлацији. Наша оцена, као и неке друге, крећу се између 0,2 и 0,3. Параметре модела смо калибрисали тако да се краткорочни преносни ефекат од курса ка инфлацији (преко увозне инфлације) креће око 0,2. Калибрисана једначина базне инфлације (3.2) је:

$$\begin{aligned} \pi_t^{core} = & 0,4 \cdot \pi_{t-1}^{core} + 0,4 \cdot (E_t \pi_{t+4} - kor^{eq}) + 0,2 \cdot (\pi_t^M - \Delta z_t^{eq} - kor^{eq}) + \\ & + 0,3 \cdot zgap_{t-1} + 0,3 \cdot ygap_{t-1} + 0,2 \cdot RMCPgap_t + \varepsilon_t^{pcore} \end{aligned} \quad (5.1)$$

Параметри модела уз базну инфлацију с доцњом, инфлаторна очекивања (коригована тренд разликом између укупне и базне инфлације) и уз увозну инфлацију (кориговану трендом реалног курса и тренд разликом између укупне и базне инфлације) линеарно су хомогени, тј. збир параметара уз ове променљиве једнак је јединици. То одражава (теоријски) захтев да ове три променљиве у равнотежном стању теже истој вредности.

Девизни курс

Једначина непокривеног каматног паритета (3.14) која описује кретање девизног курса је теоријска. Чак и делимична економетријска оцена кретања девизног курса и у далеко развијенијим економијама представља готово немогућ задатак, који би у нашем случају био додатно отежан чињеницом што је тек од 2006. године кретање девизног курса углавном слободно.

Једначина непокривеног каматног паритета треба да објасни утицај референтне стопе на девизни курс. Већ смо поменули проблеме који могу

наступити при оцењивању везе између ове две променљиве, па смо се стога држали чисто теоријског приступа. Ова једначина не садржи параметре које би требало калибрисати.

Референтна каматна стопа

Функцију реакције монетарне политике такође није могуће економетријски оценити из разлога које смо већ образложили. Код нас додатни проблем представља то што циљање инфлације као режим монетарне политике, у периоду када је модел креиран, још није био уведен, због чега је правило монетарне политике било потпуно другачије. Ова једначина је стога калибрисана како би се обезбедио баланс између два супротстављена захтева: с једне стране, стабилности у кретању референтне стопе, а с друге, довољно брзе и снажне реакције монетарне политике.

Коефицијент a_{81} у једначини (3.16) може узети вредност између 0 и 1. Висока вредност овог коефицијента указује на то да креатори монетарне политике нису склони наглом мењању референтне стопе, обезбеђујући тако њено стабилније кретање. Коефицијент a_{82} (узима позитивну вредност) одређује колико креатори монетарне политике „агресивно“ реагују на одступање инфлације од циља. Висока вредност овог коефицијента значи да централна банка на одступање инфлације од циља реагује знатно експанзивнијом или рестриктивнијом монетарном политиком.

Висока вредност коефицијента a_{81} и ниска вредност a_{82} резултирају у стабилнијем кретању референтне стопе, али и у споријем враћању инфлације на циљ. У обрнутом случају, инфлација се брже враћа на циљ, али кретање референтне стопе и инфлације може бити превише колебљиво. Због тога је при одређивању ових коефицијената потребно наћи одговарајући баланс између стабилности монетарне политике и брзине остварења циља. Имајући то у виду, на основу својстава модела, коефицијент a_{81} смо калибрисали на 0,5, а a_{82} на 2. Тако калибрисана једначина референтне стопе (3.15) изгледа:

$$i_t = 0,5 \cdot i_{t-1} + 0,5 \cdot \left[i_t^n + 2 \cdot (\pi_{t+4} - \pi_{t+4}^{tar}) \right] + \varepsilon_t^i \quad (5.2)$$

Кретање референтне стопе одређено је и „далековидошћу“ правила монетарне политике. Слично као и код анализе висине коефицијената, далековидна политика (правило монетарне политике базирано на више периода унапред) је стабилнија, али се инфлација спорије враћа на циљ и обрнуто. У нашем моделу, централна банка реагује на одступање инфлације од циља четири тромесечја унапред.

Производни јаз

Параметри једначине производног јаза (3.10) оцењени су методом обичних најмањих квадрата, а затим калибрисани тако да задовоље теоријски сугерисане вредности за земље у транзицији.

Пре оцене параметара ове једначине потребно је најпре оценити саме јазове, с обзиром на то да се ове променљиве не опажају, тј. не мере директно. Као што ћемо видети у делу седмом, у ту сврху користимо вишедимензионални Калманов филтер, који садржи исту једначину производног јаза као основни модел. Наравно, при почетном оцењивању параметара ове једначине нисмо могли користити јазове базиране на Калмановом филтеру због тога што он тада још није био калибрисан. Уместо тога, прве оцене параметара базирани смо на јазовима оцењеним на основу (једнодимензионалног) Ходрик-Прескотовог филтера.

Неки од тако оцењених коефицијената се донекле разликују од оних које нам сугерише теорија. Тако, Лакстон и Скот (*Laxton and Scott, 2000*) сугеришу да се коефицијент уз индекс монетарне рестриктивности креће између 0,1 и 0,4, што је у складу с нашом оценом (0,2). Међутим, оцењени коефицијент уз производни јаз с доцњом, који у нашем случају износи 0,7, испод је сугерисаног распона од 0,75 до 0,95, па смо га у моделу незнатно кориговали:

$$ygap_t = 0,75 \cdot ygap_{t-1} - 0,2 \cdot [0,8 \cdot (-zgap_t) + 0,2 \cdot rrgap_t] + 0,8 \cdot ygap_{t-1}^{EU} + \varepsilon_t^{ygap} \quad (5.3)$$

Одступање од теоријски сугерисаних вредности нарочито је изражено у случају коефицијента уз јаз реалног курса (a_{63} у једначини 3.10). Оцењени коефицијент у нашем случају (0,3) казује да у оквиру индекса монетарне рестриктивности већи значај има реална каматна стопа него реални девизни курс. Према Лакстону и Скоту, земље малих отворених привреда треба да имају већу вредност коефицијента уз јаз реалног курса у односу на коефицијент уз јаз реалне каматне стопе (a_{63} већи од 0,5). То је, по нашем мишљењу, нарочито изражено у случају Србије, будући да је, због високог степена евроизације, канал каматне стопе и даље слаб. Због тога смо у случају овог коефицијента извршили знатну корекцију, са 0,3 на 0,8.

5. Својства модела

Као основни метод који нам служи за испитивање својстава модела користимо *функцију одговора на импулсе*. Функција одговора на импулсе даје одговор на питање како променљиве у систему реагују на шок у једној од променљивих.

С обзиром на истовремену повезаност променљивих у моделу, то није могуће сагледати само на основу коефицијената модела. На пример, коефицијент краткорочног утицаја промене увозне на базну инфлацију износи 0,2, али због истовременог дејства које у моделу постоји тај ефекат курса на инфлацију није толики. Наиме, девизни курс утиче на базну инфлацију, с променом базне инфлације долази до промене у каматној стопи, која опет делује на девизни курс, а девизни курс поново на базну инфлацију.

Због тога се овакве везе анализирају тако што се једна променљива промени за рецимо 1%, а затим се анализира реакција свих променљивих у моделу. Таквом анализом на једноставан начин проверавамо да ли се модел понаша у складу са економском теоријом и колико добро одражава неке познате чињенице о домаћој економији.

Шок у базној инфлацији

Неочекивани, мањи или већи, аутономни или екстерни шокови у базној инфлацији редовна су појава. Они могу бити последица разних фактора (лоша година у пољопривреди, скок светских цена нафте итд.), а често су резултат и знатне промене цене само једног производа у корпи ИПЦ (нпр. јестивог уља).

Ако претпоставимо да је дошло до изненадног пораста базне инфлације од 1% у једном тромесечју⁶, то директно доводи до раста међугодишње инфлације у наредна четири тромесечја. Централна банка реагује подизањем референтне каматне стопе, заснивајући ту одлуку на међугодишњој укупној инфлацији четири периода унапред, што значи да не реагује директно на поменути шок⁷, већ само на његове секундарне ефекте, који су последица пре свега инерције и пораста инфлаторних очекивања.

Раст инфлације доводи до једнократног, али трајног пораста цена, што, уз иницијалну номиналну апресијацију узроковану повећањем референтне стопе, резултира отварањем апресијацијског јаза реалног девизног курса.

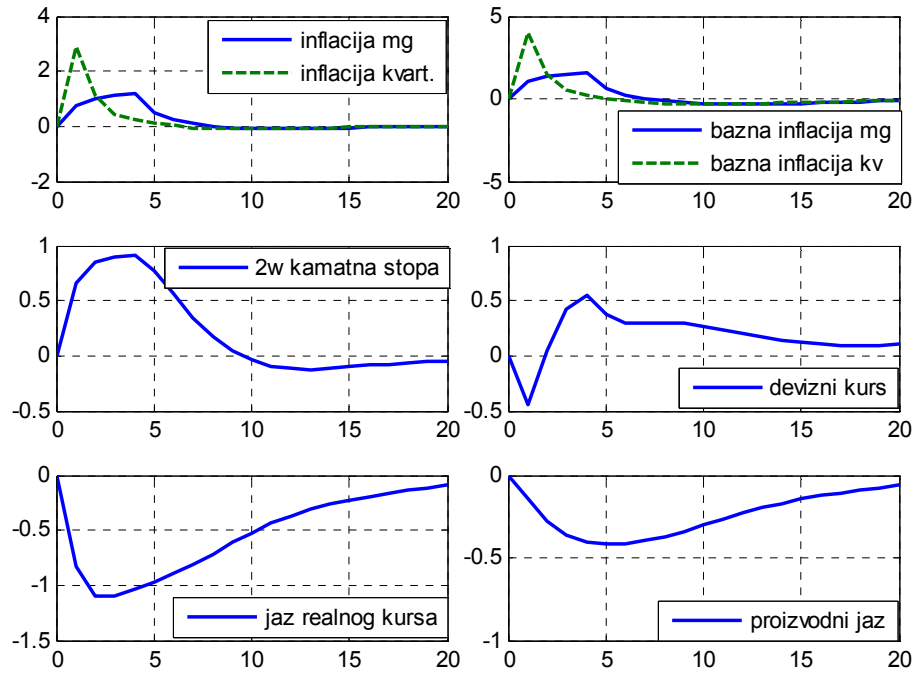
⁶ Стопе раста у моделу су ануализоване, тј. помножене са четири, па због тога на Графикону 1. базна инфлација износи 4% у првом тромесечју иако је шок 1%.

⁷ Конкретно, у првом тромесечју централна банка реагује на међугодишњу инфлацију у петом тромесечју, када су се већ исцрпи директни ефекти ценовног шока на међугодишњу инфлацију.

Реални ап्रेसијацијски јаз значи да су реални маргинални трошкови нето увозника релативно ниски, што делује дезинфлаторно у наредном периоду. Поред тога, уз отворени позитиван јаз реалне каматне стопе, то утиче и на отварање негативног производног јаза, тј. на смањење тражње, што такође врши дезинфлаторне притиске. С друге стране, након иницијалне апресијације, од другог тромесечја номинални курс депресира, зато што се, с обзиром на трајни пораст нивоа цена и отворени апресијацијски јаз, прилагођава равнотежном нивоу девизног курса.

Иако цене још неко време расту (инфлација је и након првог тромесечја већа од нуле), као последица инерције, раста инфлаторних очекивања и депресијације динара од другог тромесечја, шок постепено ишчезава и инфлација се враћа на нулу, између осталог, и због реакције централне банке, тј. повећања рестриктивности монетарне политике.

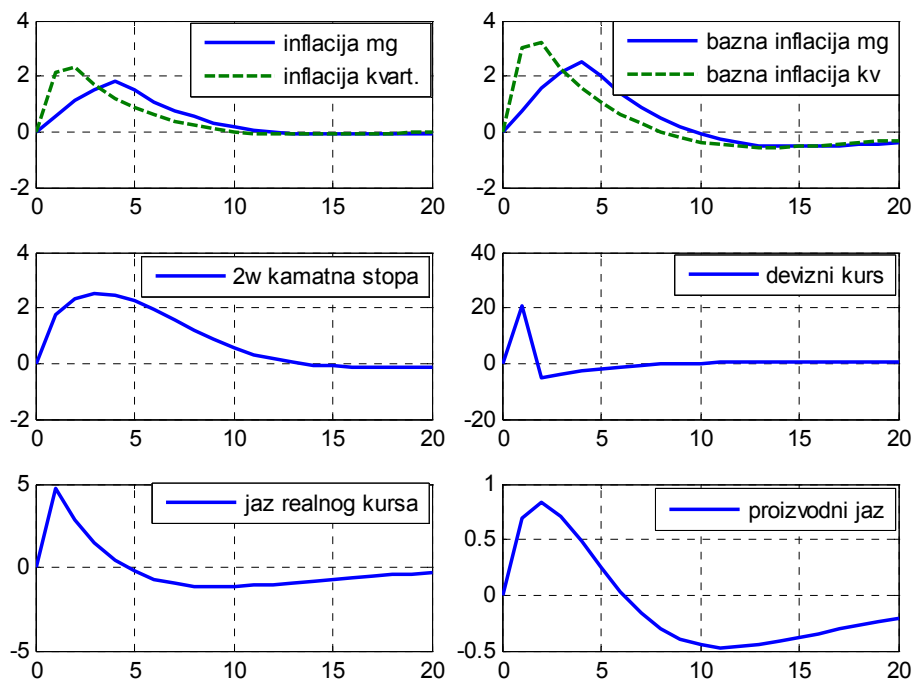
Графикон 4. Функција одговора на шок у базној инфлацији



Шок у номиналном девизном курсу

Претпоставимо да је дошло до аутономне депресијације номиналног курса за 1% у једном тромесечју, тј. до депресијације која није узрокована променом референтне стопе или премије ризика. Таква депресијација могла би настати нпр. због плаћања обавеза према иностранству неке велике компаније. Та промена изазива раст увозних динарских цена, што за последицу има раст базне, а самим тим и укупне инфлације. Како номинална депресијација није праћена растом цена у истој мери, долази до отварања депресијацијског јаза реалног девизног курса, а потом и до отварања позитивног производног јаза. То ће, уз инерцију и пораст инфлаторних очекивања, за последицу имати инфлаторне притиске у наредном тромесечју.

Графикон 5. Функција одговора на шок у девизном курсу

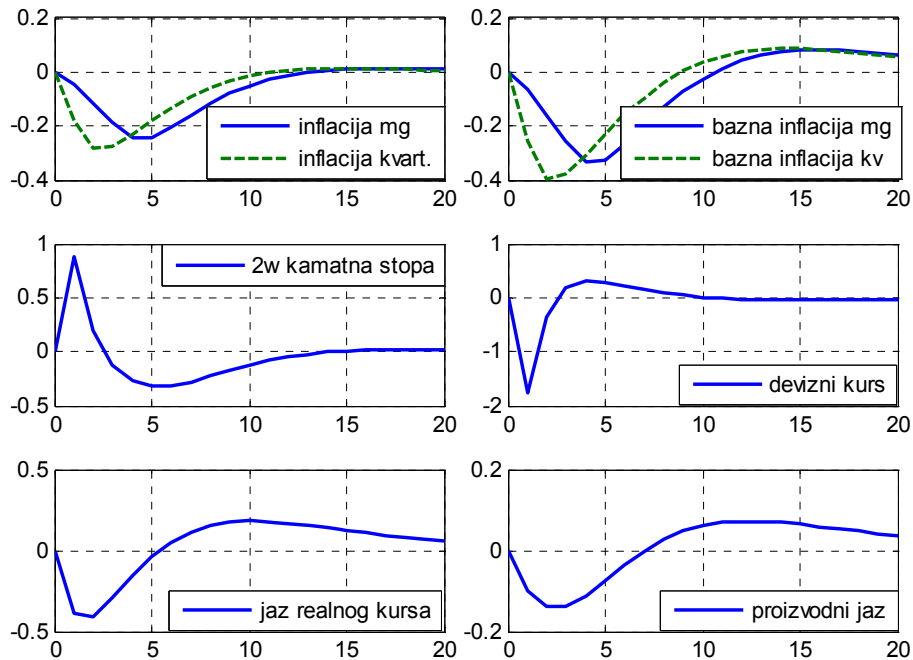


Ефекти шока постепено јењавају, чему доприноси и централна банка повећањем референтне каматне стопе. То доводи до умерене апресијације номиналног девизног курса, постепеног затварања депресијацијског јаза реалног курса и смањења инфлаторних притисака, чиме се и базна инфлација враћа на почетни ниво.

Шок у референтној каматној стопи

Повећање референтне стопе изазива номиналну апресијацију, која доводи до пада базне инфлације преко смањења увозних цена. Због веће номиналне апресијације у односу на смањење цена, отвара се реални апресијацијски јаз. Повећање степена рестриктивности (раст камате изнад неутралног нивоа и отварање апресијацијског јаз) резултира и у отварању негативног производног јаз. У наредном периоду номинална апресијација, преко пада увозних динарских цена и апресијацијског јаз реалног девизног курса, доводи до пада базне инфлације, а самим тим и до смањења укупне инфлације.

Графикон 6. Функција одговора на шок у каматној стопи



Централна банка је принуђена да у наредним тромесечјима ублажи монетарну политику да би вратила инфлацију на циљ. Смањењем референтне каматне стопе смирују се апресијацијски притисци, што, уз пад цена (негативну инфлацију), доводи до затварања апресијацијског јаз, а самим тим и производног јаз, па се инфлација враћа на циљ.

6. Оцена трендова и јазова – Калманов филтер

Оцена неопажених компоненти (трендови и јазови реалних променљивих) чини важну почетну фазу процеса средњорочне пројекције, којом се даје одговор на питање: где је економија сада?

Као што смо видели у делу трећем, као директни фактори базне инфлације јављају се производни јаз (као мера „вишка/мањка“ тражње) и јаз реалног девизног курса (као апроксимација реалног маргиналног трошка). Поред тога, јаз реалне камате има посредан утицај на базну инфлацију преко производног јаза. Модел садржи и још неколико трендова и јазова који утичу на резултате средњорочних пројекција.

Јазови и трендови се не могу мерити директно, за разлику од осталих променљивих (инфлација, девизни курс итд.), због чега се у економској литератури често називају *неопаженим компонентама* (енгл. *unobserved components*). Ове променљиве је, стога, неопходно оценити на историјском периоду, при чему њихове оцењене вредности за последње тромесечје у историји представљају почетне вредности у средњорочној пројекцији.

За декомпозицију опажених променљивих на неопажене компоненте могу се користити једнодимензионални или вишедимензионални филтери. Док се једнодимензионалним филтерима посматрана серија декомпонује на тренд и јаз само на основу информација о њој самој, код вишедимензионалних филтера декомпоновање узима у обзир и информације из других серија. У НБС за оцену кључних неопажених компоненти користимо вишедимензионални Калманов филтер, док за оцену споредних (нпр. производни јаз еврозоне) користимо Ходрик-Прескотов (ХП) филтер. У случају РМТП као тренд смо користили обичан средњорочни просек.

Модел за оцену неопажених компоненти базира се на методологији Калмановог филтера (*Hamilton J.D., 1994*), а састоји се из система једначина којима се опажане променљиве (економска активност, реални девизни курс, реална каматна стопа) „разлажу“ на трендове и јазове. Овај систем једначина може се поделити у три групе: једначине понашања (*bihevioral equations*), идентитети и ауторегресионе једначине трендова.

Прву групу чине три једначине понашања – базне инфлације, производног јаза и реалног непокривеног каматног паритета – које повезују различите неопажене компоненте, како међусобно тако и са опаженим променљивама. Ове једначине идентичне су једначинама (3.10), (3.2) и (3.18), приказаним у делу трећем:

$$\begin{aligned}
 ygap_t = & a_{61} \cdot ygap_{t-1} - a_{62} \cdot [a_{63} \cdot (-zgap_t) + (1 - a_{63}) \cdot rrgap_t] + \\
 & + a_{64} \cdot ygap_{t-1}^{EU} + \varepsilon_t^{ygap}
 \end{aligned}
 \tag{6.1}$$

$$\begin{aligned} \pi_t^{core} = & a_{21} \cdot \pi_{t-1}^{core} + (1 - a_{21} - a_{22}) \cdot (E_t \pi_t^A - kor^{eq}) + a_{22} \cdot (\pi_t^M - \Delta lz_t^{eq} - kor^{eq}) + \\ & + a_{23} \cdot zgap_{t-1} + a_{24} \cdot ygap_{t-1} + a_{25} \cdot RMCPgap_t + \varepsilon_t^{core} \end{aligned} \quad (6.2)$$

$$rr_t^{eq} = \Delta lz_t^{eq} + prem_t + rr_t^{EU-eg} \quad (6.3)$$

Модел садржи и једноставне идентитете којима се опажане променљиве (реална камата, реални девизни курс и економска активност) декомпоунују на тренд и јаз:

$$rr_t = rr_t^{eq} + rrgap_t \quad (6.4)$$

$$lz_t = lz_t^{eq} + zgap_t \quad (6.5)$$

$$ly_t = ly_t^{eq} + ygap_t \quad (6.6)$$

Поред тога, ауторегресионим једначинама (6.7), (6.8) и (6.9) описује се динамика трендова реалне каматне стопе, реалног курса и реалног БДП-а:

$$rr_t^{eq} = a_{31} \cdot rr_{t-1}^{eq} + (1 - a_{31}) \cdot ss_rr_t^{eq} + \varepsilon_t^{rreq} \quad (6.7)$$

$$\Delta lz_t^{eq} = a_{41} \cdot \Delta lz_{t-1}^{eq} + (1 - a_{41}) \cdot ss_ \Delta lz_t^{eq} + \varepsilon_t^{lzeq} \quad (6.8)$$

$$\Delta ly_t^{eq} = a_{51} \cdot \Delta ly_{t-1}^{eq} + (1 - a_{51}) \cdot ss_ \Delta ly_t^{eq} + \varepsilon_t^y \quad (6.9)$$

Параметри $ss_rr_t^{eq}$, $ss_ \Delta lz_t^{eq}$ и $ss_ \Delta ly_t^{eq}$ представљају равнотежне вредности (енгл. *steady state*) којима тренд реалне каматне стопе (rr_t^{eq}), промена тренда реалног курса (Δlz_t^{eq}) и промена потенцијалног БДП-а (Δly_t^{eq}), респективно, теже у дугом року.

Оцене трендова и јазова су конзистентне како међусобно, тако и с кретањем инфлације. Како су производни јаз и јаз реалног курса фактори у једначини базне инфлације (6.2), јасно је да ће у периодима високе инфлације, у мери у којој је она необјашњена осталим факторима, оцена ове две неопажене компоненте бити виша⁸, при осталим непромењеним условима. Поред тога, производни јаз и оцена карактера монетарне политике (јаз реалног курса и реалне камате) међусобно су зависне (6.1), па ће у периодима високе реалне апresiasiје и високе реалне камате оцена производног јазата тежити да буде нижа, при осталим непромењеним условима. Трендови, поред тога, морају да задовоље услов да теже неком равнотежном стању (6.7 – 6.9), што такође утиче на оцену јазова.

⁸ Реални курс је дефинисан тако да позитиван јаз означава депресијацијски јаз.

Јаз реалног курса и јаз реалне камате, поред тога што су повезани с производним јазом, морају да задовоље једначину реалног непокривеног каматног паритета (6.3), која повезује ове две компоненте с премијом ризика и трендом европске реалне каматне стопе. Једначина реалног непокривеног каматног паритета казује да што је премија ризика виша, а тренд реалног курса више депресијацијски, то је тренд реалне каматне стопе виши.

Као и у случају модела за средњорочне пројекције, и модел за оцену почетних услова је калибрисан. То се односи како на параметре модела (укључујући и равнотежне вредности трендова), тако и на варијансе шокова у једначинама.

Калибрација три једначине понашања (базна инфлација, производни јаз и реални НКП) преузета је из модела за средњорочне пројекције.

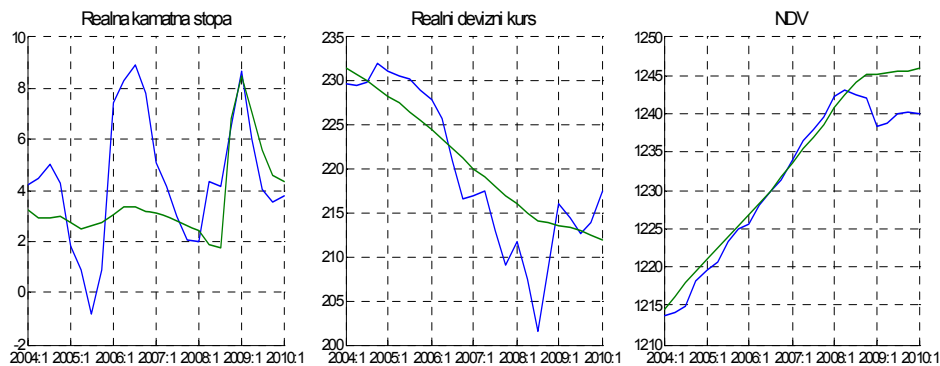
Равнотежне вредности трендова претпостављене су на основу искустава других земаља у транзицији и очекивања у погледу будућег развоја процеса транзиције у Србији. Тако, у средњем року у Србији⁹ очекујемо релативно високе стопе раста економске активности (какве су биле у источноевропским земљама у транзицији у току 90-их). У моделу смо претпоставили да $ss_ \Delta y_t^{eq}$ узима вредност 5. Овај економски раст (уз раст продуктивности бржи у односу на еврозону) за последицу би требало да има ценовну конвергенцију према еврозони, тј. апресијацијски тренд реалног курса – $ss_ \Delta z_t^{eq}$ узима вредност 3. Уз пад премије ризика, то би требало да доведе и до пада тренда реалне камате у наредном периоду.

Варијансе шокова у једначинама модела у великој мери утичу на коначну оцену неопажених компоненти, при чему је битан релативан однос различитих варијанси, а не њихов ниво. Ако је, нпр., варијанса шока у једначини тренда реалног курса релативно мала, то ће за последицу имати мање осцилације у тренду реалног курса, али веће осцилације у његовом јазу. Уколико је варијанса шока у једначини базне инфлације релативно мала (у поређењу с другим варијансама), модел ће тежити да део базне инфлације који је необјашњен опаженим променљивама у што већој мери објасни неопаженим променљивама, производним јазом и јазом реалног курса, што ће за последицу имати њихове веће осцилације. Повећањем ове варијансе, с друге стране, „допустили“ бисмо моделу да већи део необјашњене инфлације (опажаним променљивама) пребаци у шок, што би смањило осцилације производног јаза и јаза реалног курса.

⁹ Светска економска криза привремено утиче на успоравање, али са изласком из рецесије стопе раста би поново требало да буду релативно високе.

На наредном графикону приказали смо реалну каматну стопу, реални девизни курс, непољопривредну додату вредност (НДВ)¹⁰ и њихове трендове. Оно што се може закључити са графикана јесте да је НБС у претходном периоду углавном водила контрацикличну политику, тј. да је у периоду високе тражње (позитиван производни јаз), пре кризе, њена монетарна политика била рестриктивна (апресијацијски јаз реалног курса и позитиван јаз реалне камате), а да је са избијањем кризе монетарна политика постала експанзивна.

Графикон 7. Кретање реалне каматне стопе, реалног девизног курса и реалног НДВ у односу на њихове трендове



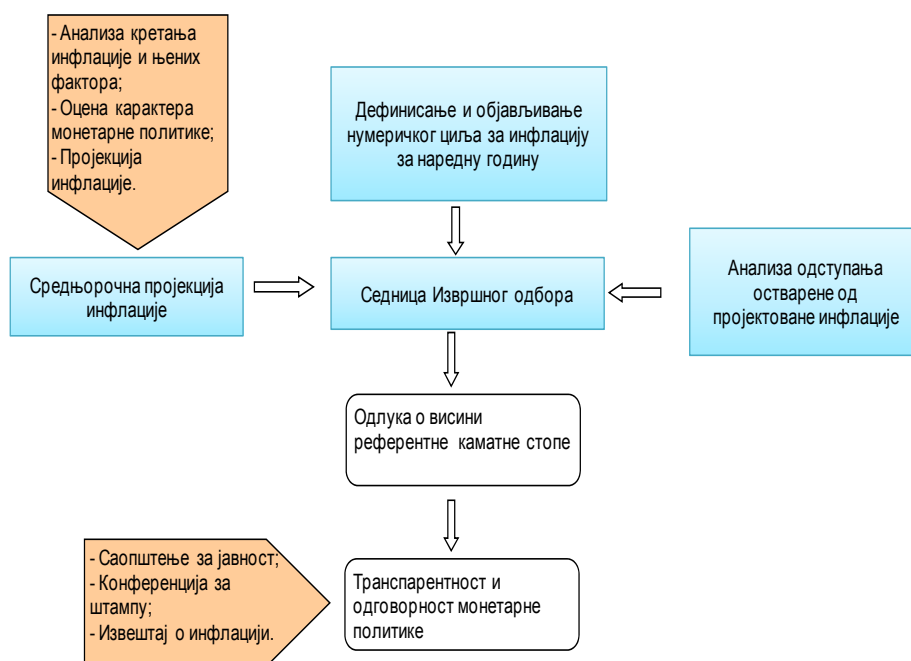
Такође, видимо да је монетарна политика у првом тромесечју 2010. била експанзивна, тј. реални девизни курс био је депресиран у односу на тренд, а реална каматна стопа је била испод тренда. Према томе, монетарна политика деловала је у правцу повећања инфлације почетком 2010, док је, насупротив томе, дезинфлаторно деловао негативан производни јаз (НДВ испод тренда). Ове информације биле су улазне за пројекцију коју смо завршили почетком маја 2010. године.

¹⁰ Непољопривредна додата вредност добија се када се из укупног БДП-а искључи пољопривредна производња и порези и додају субвенције.

7. Процес средњорочне пројекције и његова улога у монетарној политици

Модел који смо представили у овом раду основно је средство у процесу израде средњорочних пројекција. Главни резултат овог процеса је пројекција путање референтне стопе коју би требало следити да би се инфлација у средњем року кретала око циљане стопе (у оквиру граница дозвољеног одступања од циља). Да би се то постигло, неопходно је антиципирати притиске на инфлацију у периоду пројекције. Пројектована путања референтне стопе служи креаторима монетарне политике као полазна основа за доношење одлука о њеној висини.

Схема 2. Процес доношења одлука Извршног одбора



Процес средњорочне пројекције значи много више од просте употребе модела. У пракси, није модел тај који креира пројекције, већ економисти. Чак се може рећи да дефинисање претпоставки пројекције и, уопште, ванмоделско економско расуђивање доминантно одређује резултате пројекције. Модел у том смислу, пре свега, служи да претпоставке и очекивања о наредном периоду систематизује у јединствен и конзистентан оквир.

Ванмоделска анализа обухвата бројне активности, као што су: краткорочна пројекција инфлације, дефинисање претпоставки пројекције у погледу

егзогених променљивих, пројекција трендова реалних променљивих, укључивање ефеката ванмоделских фактора и усвајање претпоставки у погледу кретања шокова у периоду пројекције.

Процес средњорочне пројекције почиње анализом кретања инфлације и фактора који су на њу утицали у претходном периоду. Та анализа у великој мери утиче на дефинисање почетних услова и претпоставки пројекције.

Неопажане компоненте (трендови и јазови реалних променљивих), као што смо видели у претходном делу, оцењују се на историјском периоду моделом базираном на Калмановом филтеру. Њихове последње оцењене историјске вредности представљају почетне вредности у средњорочној пројекцији. Оцена неопажених компоненти не састоји се само из прости примене Калмановог филтера, већ укључује и економско расуђивање о почетном стању у економији. Примера ради, пројекција из јануара 2009. укључила је претпоставке о знатним ломовима у трендовима реалног курса, реалне камате, премије ризика и производње крајем 2008, као последица светске економске кризе.

Модел за средњорочне пројекције не говори нам ништа о томе како се трендови реалних променљивих формирају. Због тога је у овој фази неопходно усвојити претпоставке у погледу њиховог будућег кретања. Кретање трендова се углавном пројектује у будућност на бази претпоставке да се ситуација у средњем року (брже или спорије) креће ка равнотежи.

Претпоставке и прогнозе у погледу кретања појединих (егзогених) променљивих преузимају се из екстерних извора или се интерно пројектују, због тога што је њихово кретање тешко описиво једначином или се прогнозе других институција сматрају поузданијим. Претпостављена кретања екстерних променљивих – светске цене нафте, иностране инфлације, основне каматне стопе ЕЦБ, односа USD/EUR – базирана су на очекивањима из страних извора (углавном користимо публикацију *Consensus Forecast*).

Од егзогених променљивих, нарочито је битна претпоставка у погледу кретања небазне инфлације без деривата (регулисана цене без деривата и цене пољопривредних производа), која чини око четвртине индекса потрошачких цена и стога директно улази у пројекцију инфлације. Те пројекције базирају се на плану републичке Владе о кретању регулисаних цена и претпостављеном кретању цена пољопривредних производа.

Схема 3. Процес средњорочне пројекције



За једно тромесечје унапред, уместо моделске пројекције инфлације укључују се краткорочне пројекције засноване на експертским проценама. У кратком року, експертске процене су поузданије зато што укључују специфичне информације које модел не може да обухвати. Те пројекције укључују текуће остварене или најављене корекције цена, као и процену краткорочног деловања фактора инфлације на кретање цена. Краткорочна тромесечна пројекција инфлације веома је битна, најпре због тога што од ње директно зависи међугодишња пројекција инфлације за период од годину дана, али и зато што посредно утиче на тромесечне стопе инфлације у наредном периоду због инерције у кретању инфлације и преноса на инфлаторна очекивања.

Како модел не обухвата све релевантне информације, понекад је неопходно имплицитно укључити ванмоделске факторе. На пример, у случају да централна банка интервенише на девизном тржишту, то ће имати утицаја на девизни курс, па би стога било неопходно укључити шок у девизном курсу (ε_t^{ls} у једначини (4.13)). Повећана експанзивност фискалне политике ће утицати на пораст тражње, што ће у пројекцијама бити укључено кроз позитиван шок у производном јазу (ε_t^{ygap} у једначини (4.9)).

На основу усвојених претпоставки и краткорочних пројекција генеришу се сценарији средњорочне пројекције. Основни сценарио заснива се на претпоставкама које се сматрају највероватнијим. Поред тога, варирајући претпоставке пројекција у складу с проценама ризика, моделски се генерише више алтернативних сценарија, који имају улогу да креаторима монетарне политике укажу на правац деловања ако ствари не крену очекиваним током. То је веома битно с обзиром на то да се пројекције раде једном у три месеца, а да у међувремену може доћи до одступања од претпоставки из основног сценарија. На пример, сценарији се могу заснивати на различитим претпоставкама у погледу кретања регулисаних цена или светских цена нафте. Они се могу разликовати и по правилу монетарне политике (нпр. агресивнији или мекши приступ).

Цео процес средњорочне пројекције укључује интензивну комуникацију чланова ИО и директних креатора пројекције. Поред тога што су крајњи „корисници“ средњорочних пројекција, чланови ИО својим анализама и сугестијама заправо активно учествују у њиховом креирању. На састанцима чланова ИО и директних креатора пројекција дефинишу се претпоставке пројекције; анализирају се ризици и, у складу с тим, бирају алтернативни сценарији; и на крају се усваја графикон пројекције инфлације који ће бити приказан у Извештају о инфлацији.

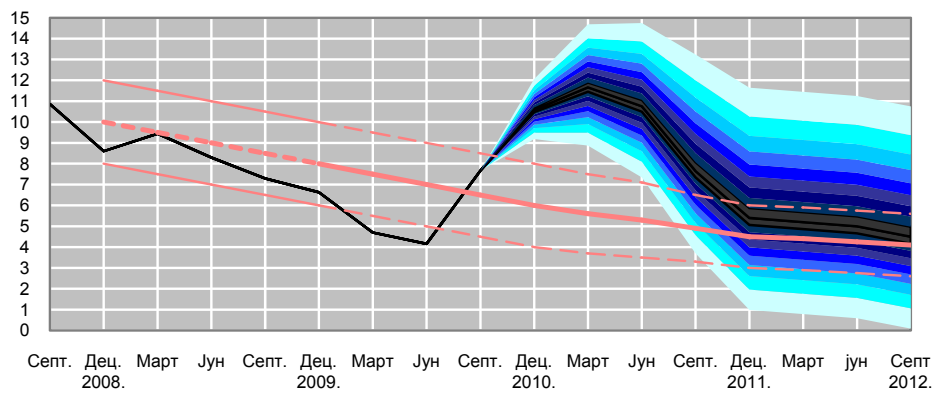
Полазна основа за одлуку о висини референтне стопе је пре свега пројектована путања референтне стопе из основног сценарија средњорочне пројекције, али и процена ризика у односу на основни сценарио, који се обухватају алтернативним сценаријима. На бази основног и алтернативних сценарија израђује се графикон пројекције инфлације који се објављује у Извештају о инфлацији, а који се састоји из централне пројекције и распона који треба да одрази ризике пројекције.

Између две средњорочне пројекције анализирају се одступања од последње средњорочне пројекције. До одступања од пројекција долази из разлога што се оне заснивају на претпоставкама које се не морају остварити. У складу са овим анализама, разматра се да ли и за колико референтна стопа треба да одступи од пројектоване путање из последње средњорочне пројекције, као и да ли су макроекономска кретања у складу с неким од алтернативних сценарија.

Чланови ИО на основу тих разматрања доносе одлуку о висини референтне стопе.

Графикон 8. Пројекција инфлације из Извештаја о инфлацији – новембар 2010.

Графикон V.0.1. Пројектована инфлација
(међугодишње стопе, у %)



8. Закључна разматрања

„Сви модели су погрешни али неки су корисни“ (George Vox) – чест је цитат у литератури о макроекономским моделима. Сваки модел даје само поједностављену слику стварности и као такав никада не може потпуно тачно да опише и предвиди макроекономска кретања. Оно што модел може јесте да пружи корисне информације креаторима монетарне политике о мерама које треба предузети у остварењу основних циљева.

Модел за средњорочну пројекцију представља пре свега добар начин да се сумирају знања и познате чињенице о домаћој економији на егзактан и конзистентан начин. Не само при изради модела, већ и при изради средњорочних пројекција, укључују се све релевантне информације о којима размишљамо као економисти при макроекономским анализама. Модел служи да та размишљања систематизује у јединствен макроекономски оквир.

При изради модела водило се рачуна о два супротстављена захтева: с једне стране, да модел укључи што више релевантних информација, а, с друге, да буде што једноставнији. То, међутим, не значи да се ванмоделски фактори не узимају у обзир, већ се они укључују кроз шокове, у случају да се процени да је њихов утицај на пројекцију значајан.

Пројектујући путању референтне стопе конзистентну с циљаним нивоом инфлације, модел за средњорочне пројекције има помоћну улогу у вођењу монетарне политике. Одступања од пројектоване путање референтне стопе, међутим, могућа су у зависности од процене ризика, као и у случају да између две пројекције дође до знатнијих одступања од последње средњорочне пројекције.

Након непуне две године употребе представљеног модела у средњорочним пројекцијама, вероватно је још увек рано говорити о успешности његове примене. Инфлација се у току 2009. године, с изузетком два месеца, кретала у границама дозвољеног одступања од циља, у првој половини 2010. била је испод, да би се у трећем тромесечју вратила у границе дозвољеног одступања од циља. Поред тога, остварена инфлација се сада углавном кретала у границама пројектованог распона, које објављујемо у Извештају о инфлацији. Наравно, на основу тога је рано изводити закључке и свакако да је потребно дуже време да би се показало колико је модел успешан у пројектовању инфлације и као средство подршке креаторима монетарне политике.

У наредном периоду пажљиво ћемо пратити остварења пројекција и исправљати уочене недостатке модела. У том смислу, верзија модела коју смо представили у овом раду није коначна и она ће се, као и до сада, редовно мењати како променом коефицијената модела, тако и изменом његове структуре.

Прилог: Техничка појашњења

Модел за средњорочне пројекције је логаритамски линеаризован тромесечни модел. Серије су десезониране (где год је то било потребно) и логаритмоване, а њихове вредности представљају просеке за тромесечје. Тромесечне стопе раста су ануализоване, ради међусобне упоредивости.

У ти сврху, оригиналне серије су трансформисане у више корака:

- Месечне и дневне серије су трансформисане у тромесечне тако што је урађен просек нивоа серије по тромесечјима. Серије које су оригинално доступне као стопе раста (нпр. инфлација) најпре су трансформисане у базне индексе, а затим пребачене с месечне на тромесечну фреквенцију.

- Нивои серија су десезонирани, где год је процењено да серија има сезонске осцилације (нпр. економска активност, инфлација итд.). Код појединих серија десезонирање није било потребно (каматне стопе, девизни курс итд.).

- Нивои десезонираних серија су логаритмовани, осим у случају променљивих које се у моделу појављују само као стопе (каматне стопе, инфлаторна очекивања итд.). Логаритамска трансформација (већине) серија извршена је с циљем линеаризације модела, која његово решавање чини знатно једноставнијим. Нивои серија који су линеаризовани у нотацији почињу словом l (нпр. lz, ls, \dots).

- Стопе раста рачунате су као диференце логаритмованих серија. Тромесечне стопе раста су рачунате као прва диференца (логаритмованог десезонираног) нивоа серије помножена с четири (ради ануализације), а међугодишње стопе раста као четврта диференца. На пример, тромесечна стопа инфлације рачуната је као:

$$\pi_t = 4 \cdot [lp - lp(-1)],$$

а међугодишња

$$\pi 4_t = lp - lp(-4),$$

где је lp логаритмовани десезонирани ниво цена.

Литература

Berg, A., Karam, P. and Laxton, D. (2006), „Practical Model-Based Monetary Policy Analysis – A How-To Guide“, Policy Development and Review Department, Research Department, and IMF Institute.

Beneš, J., Čapek, A., Hledik, T., Kotlan, V., N'Diaye P., Polak, S., Vavra, D., and Vlček, J. (2003), *The Czech National Bank's Forecasting and Policy Analysis System, Chapters 1-6*, Czech National Bank.

Box, George E. P.; Norman R. Draper (1987). *Empirical Model-Building and Response Surfaces*. Wiley. pp. 688, p. 424.

Burda, M. and Wyplosz, C. (2001), *Macroeconomics: A European Text*, Oxford University Press; 3rd edition.

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press.

Harrison, R., Nikolov, K., Quinn, M., Ramsay, G., Scott, A. and d Thomas, R. (2005), *The Bank of England Quarterly Model*, Bank of England.

Laxton, D. and Scott, A. (2000), “On Developing a Structured Forecasting and Policy Analysis System Designed to Support Inflation-Forecast Targeting (IFT)”, *Inflation Targeting Experiences: England, Finland, Poland, Mexico, Brazil, Chile* (Ankara: The Central Bank of The Republic of Turkey), pp.6–63.

Mishkin, F. (1996), “The channels of monetary transmission: lessons for monetary policy” *NBER Working Paper 5464* (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research)

Mladenović, Z. i Petrović, P. (2009), „EXCHANGE RATE PASS-THROUGH ACROSS DIFFERENT INFLATION REGIMES: Evidence from a small open developing economy“, *FREN Working Paper*.

Палић, М. и Виларет, С. (2006), „Pass-through ефекат девизног курса на инфлацију у Србији“, *радни папир*, Народна банка Србије.

Коришћене скраћенице

НБС – Народна банка Србије

ЕЦБ – Европска централна банка

ИО – Извршни одбор

ИПЦ – индекс потрошачких цена

БДП – бруто друштвени производ

НДВ – непољопривредна додата вредност

ОНК – метод обичних најмањих квадрата

ХП – Ходрик-Прескотов (енгл. *Hodrick Prescott*) филтер

НКП – непокривени каматни паритет