
СТРУЧНИ РАДОВИ

СТРУКТУРНЕ ИЗМЕНЕ У МОДЕЛУ ЗА СРЕДЊОРОЧНУ ПРОЈЕКЦИЈУ ИНФЛАЦИЈЕ

Ана Живковић, Јелена Момчиловић, Зорица Рољић
Михановић, Данило Церовић

© Народна банка Србије, септембар 2022.

Доступно на www.nbs.rs

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

Сектор за економска истраживања и статистику

НАРОДНА БАНКА СРБИЈЕ

Београд, Краља Петра 12

Тел.: (+381 11) 3027 100

Београд, Немањина 17

Тел.: (+381 11) 333 8000

www.nbs.rs

Структурне измене у моделу за средњорочну пројекцију инфлације

Ана Живковић, Јелена Момчиловић, Зорица Рољић Михановић, Данило Церовић

Апстракт: У овом раду представљамо структурне промене у макроекономском моделу, који се у Народној банци Србије користи за средњорочну пројекцију инфлације, које су извршене у периоду од увођења режима циљања инфлације. Детаљно смо описали три најзначајније измене које се односе на детерминанте инфлације. Прва промена се односи на компоненте укупне инфлације, с циљем прецизнијег сагледавања трошковних фактора који утичу на њене појединачне компоненте. Друга промена се односи на утицај зарада запослених у приватном сектору на инфлацију, док трећа представља укључење ефеката фискалне политике на агрегатну тражњу, што је добило на значају у периоду након избијања пандемије вируса корона у 2020. години. Са становишта смањења грешке пројекције, оправданост измена потврђена је симулацијама на историјском периоду.

Кључне речи: инфлација, модел, цене, тржиште рада, зараде, фискални импулс

[JEL Code]: C53, E17, E58

Нетехнички резиме

Са увођењем инфлационог циљања као режима монетарне политике 2008. године, у Народној банци Србије развијен је модел за средњорочно пројектовање инфлације. Средњорочна пројекција је неопходна због тога што референтна каматна стопа, као основни инструмент монетарне политике, на инфлацију делује с временским помаком. Из тог разлога, одлука о монетарној политици доноси се на основу будућих кретања инфлације.

Поред основне улоге подршке одлуци о монетарној политици, средњорочна пројекција има значајну улогу у комуникацији с јавношћу. Транспарентним комуницирањем пројектоване инфлације и фактора који је опредељује, Народна банка Србије утиче на формирање очекивања тржишних учесника, што је један од основних фактора који одређује кретање инфлације у средњем року. Имајући то у виду, у овом раду описујемо неке од измена у моделу за средњорочно пројектовање инфлације које су уведене након 2010. године ради информисања јавности о структури макроекономског модела који се примењује за пројектовање. Такође, представљамо резултате симулација који потврђују да описане промене доприносе смањењу грешке предвиђања.

Прва промена, која се односи на компоненте укупне инфлације, извршена је како би се што прецизније сагледали фактори који утичу на цене појединачних категорија производа. Развојене су цене производа који су под доминантним утицајем временских прилика (воће и поврће), одлуке државе (регулисане цене), кретања на светским тржиштима пољопривредних производа (прерађена храна), као и цене непрехрамбених производа и услуга, на које мере монетарне политике имају највећи утицај. Поред унапређења тачности пројекције, то је омогућило да се фактори инфлације који су под контролом монетарне политике раздвоје од трошковних фактора, који су, по правилу, пролазног карактера.

Друга промена односи се на утицај зарада запослених у приватном сектору на инфлацију. Након дужег периода споријег раста зарада од продуктивности и одсуства инфлаторних притисака по том основу, последњих неколико година раст зарада је релативно убрзан у односу на раст продуктивности. С обзиром на значајну теоријску улогу зарада у формирању инфлаторних притисака, њихово укључивање у модел доприноси тачности пројекције и представља подршку у доношењу одлуке о реакцији монетарне политике.

Трећа промена представља укључење ефеката фискалне политике на агрегатну тражњу, што је добило на значају у периоду након избијања пандемије вируса корона у 2020. години. Након рестриктивне фискалне политике за време фискалне консолидације и неколико година релативно стабилне политике након тога, ефекат на фискалне политике на агрегатну тражњу снажно добија на значају са избијањем пандемије (у смеру експанзије), да би након тога постепено укидање подстицајних мера имало рестриктиван ефекат.

Садржај:

1. Увод	10
2. Декомпозиција укупне инфлације.....	11
3. Тржиште рада	16
4. Фискални импулс	26
5. Резултати симулације	33
6. Закључак	34
Прилог.....	36
Литература	39

1. Увод

Народна банка Србије је крајем 2008. године, у договору с Владом Републике Србије, за монетарну политику званично усвојила режим циљања инфлације. С обзиром на то да инструменти монетарне политике на инфлацију делују с временским помаком, одлука о висини референтне каматне стопе, као и о другим инструментима монетарне политике, доноси се пре свега на основу будућих кретања макроекономских показатеља. Зато је неопходна средњорочна пројекција инфлације, као и пројекција основних фактора који на њу утичу, попут раста бруто домаћег производа, девизног курса, инфлационих очекивања итд. Имајући то у виду, Народна банка Србије је још 2007. године своје напоре усмерила на разумевање трансмисионог механизма монетарне политике и развој конзистентног аналитичког оквира и процеса за средњорочно пројектовање основних макроекономских показатеља. Поред тога, пројекција инфлације има и екстерну намену, тј. представља важан инструмент у комуникацији с јавношћу. Остварење пројекције или познавање разлога зашто је дошло до одступања од пројекције битно је за јачање кредибилитета Народне банке Србије, који доводи до стабилизације инфлационих очекивања, што је један од најбитнијих предуслова успешног циљања инфлације.

У ту сврху, развијен је модел за средњорочне пројекције, који је детаљно описан у раду „Модел за средњорочне пројекције Народне банке Србије” (Ђукић, Момчиловић и Трајчев, 2010). Треба имати на уму да је модел алат, а не извор коначних одговора. Добро структуриран макроекономски модел омогућује аналитички приступ процесу прогнозирања и на тај начин може бити од велике користи креаторима монетарне политике. Пројекције добијене моделом, које су конзистентне са остварењем циљане инфлације, представљају подршку креаторима монетарне политике при доношењу одлуке о висини референтне каматне стопе. У складу с режимом циљања инфлације, основни циљ при изради модела био је да се обухвате кључни фактори који утичу на кретање цена, као и канали којима централна банка утиче на инфлацију. Такође, интензивно је унапређивана и јачана аналитичка подршка процесу доношења одлука о монетарној политици, укључујући и континуирани рад на побољшању модела.

Унапређење модела може се односити на периодичну рекалибрацију коефицијената у једначинама, најчешће на основу економетријских оцена укључивањем нових података, као и на основу анализа одступања на историјском периоду. Међутим, у овом раду бавићемо се структурним променама, тј. описаћемо три најзначајније промене које су у међувремену извршене на моделу а које се односе на детерминанте инфлације. Прва промена се односи на компоненте укупне инфлације, ради прецизнијег сагледавања трошковних фактора који утичу на њене појединачне компоненте и смањења грешке пројекције. Друга промена се односи на утицај зарада запослених у приватном сектору на инфлацију, док трећа представља укључење ефеката фискалне политике на агрегатну тражњу, што је добило на значају у периоду након избијања пандемије вируса корона у 2020. години.

2. Декомпозиција укупне инфлације

На почетку развоја модела тежило се једноставној структури једначина како би интерпретација самог модела била јаснија. Тада смо у оквиру индекса потрошачких цена издвојили три групе цена на основу механизма којим се оне формирају, као и могућности деловања монетарне политике на њих:

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

*Базну инфлацију*¹ чинило је више од половине индекса потрошачких цена, то је, како је тада било дефинисано, укупна инфлација из које су искључене регулисане цене, цене пољопривредних производа (воће, поврће, јаја) и цене нафтних деривата. Како се цене из ове групе производа и услуга формирају на слободном тржишту, монетарна политика може утицати на њихово формирање.

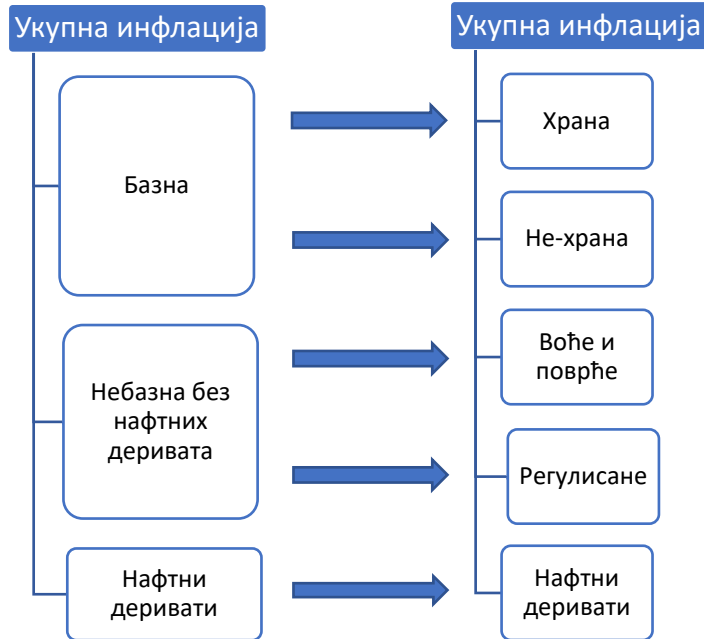
Цене пољопривредних производа које улазе у индекс потрошачких цена (воће, поврће, јаја), иако се формирају на тржишту, сврстане су у групу *небазних цена* без нафтних деривата. С обзиром на то да је њихово кретање у највећој мери одређено временским приликама, утицај монетарне политике на кретање цена ових производа је мали. Поред пољопривредних производа, групи *небазних цена* припадају и регулисане цене без нафтних деривата и цене на које директно или индиректно утиче држава (цена електричне енергије, цена цигарета, комуналне услуге и сл.).

Трећа компонента инфлације представља *раст цена нафтних деривата*, које зависе од акциза и других државних захватања, као и од светске цене нафте прерачунате у динарима, тако да утицај на ову компоненту инфлације монетарна политика врши преко девизног курса.

У међувремену, како бисмо унапредили тачност пројекција уважавајући структуру домаће привреде (пре свега волатилност цена прехранбених производа), додатно смо дезагрегирали индекс потрошачких цена. Измене се односе на издвајање цена прерађене хране из групе базне инфлације, као и раздвајање небазне инфлације (без нафтних деривата) на одвојене групе – воће и поврће и регулисане цене. У наставку овог поглавља детаљније је представљена логика појединачног пројектовања сваке од ових компонената, као и једначине на основу којих се сада пројектују.

¹ Дефиниција базне инфлације коју је Народна банка Србије користила у тренутку увођења средњорочне пројекције разликује се од оне коју данас користи, по којој базна инфлација представља индекс потрошачких цена по искључењу хране, енергије, алкохола и цигарета. Садашња дефиниција базне инфлације најприближнија је категорији „непрехранбени производи и услуге (нехрана)”.

Графикон 1. Дезагрегација укупне инфлације са три на пет компонента (првобитна у односу на тренутну поставку модела)

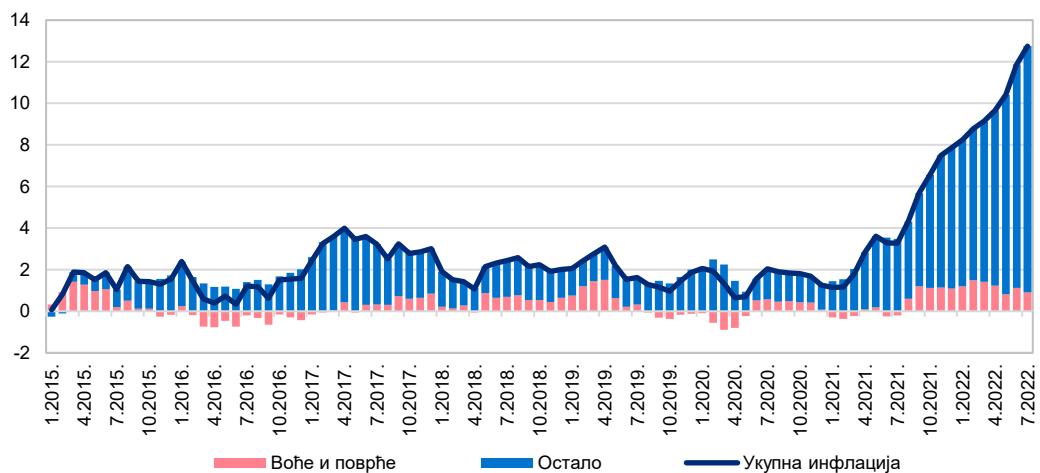


Воће и поврће

С обзиром на то да су цене свежег воћа и поврћа најволатилнија компонента индекса потрошачких цена, упркос њиховом релативно скромном учешћу у индексу потрошачких цена (5,6% у 2022), кретање цена ове категорије производа често даје највећи допринос променама међугодишње стопе инфлације (Графикон 2).

Графикон 2. Учешће воћа и поврћа у укупној мг. месечној инфлацији

(у %)



Извор: РЗС и прерачун НБС.

Висока волатилност, уз зависност од непредвидивих временских прилика, чини прогнозу ових цена најмање поузданом. Ове цене су најпре пројектоване ванмоделски,

тј. на бази експертске процене њиховог садашњег релативног нивоа и сезонских фактора и под претпоставком просечне пољопривредне сезоне. Касније смо ове цене издвојили као посебну компоненту са својом једначином која описује њихово кретање.

$$\pi_t^{fvg} = c_1 \pi_{t-1}^{fvg} + (1 - c_1) E_t \pi_{t+4} - c_2 (lfg_{t-1} - lcorexfood_{t-1} + wedge) + \varepsilon_t^{fvg}$$

Логика ове једначине може се илустровати следећим примером: након слабе пољопривредне сезоне, цене воћа и поврћа су високе, па се у случају да наредна сезона буде просечна, очекује њихов релативан пад (у односу на остале цене). Према томе, на цене воћа и поврћа утичу услови (пре свега временски) у њиховој производњи, као и почетни ниво ових цена с којим ови производи улазе у нову сезону. Док се временски услови тешко могу предвидети, код нивоа цена може се дати процена о њиховој релативној висини у односу на равнотежни ниво. Као базу за одређивање релативног нивоа цена воћа и поврћа узимамо тржишне непрехрамбене цене (базна инфлација без хране), и то из два разлога. Прво, ове цене се такође формирају тржишно, па је за очекивање да на дужи рок имају приближно подједнак раст. Друго, за разлику од цена прерађене хране, цене непрехрамбених тржишних производа нису зависне од цена воћа и поврћа, па стога дају стабилнију и независну основу за поређење.

У једначини фигурира промена цена воћа и поврћа из претходног тромесечја (π_{t-1}^{fvg}), што треба да одрази одређени степен инерције у кретању ових цена, као и инфлациона очекивања за годину дана унапред. Моделски, инфлациона очекивања се формирају на бази текуће међугодишње инфлације, рационалних очекивања у погледу тромесечне инфлације за наредни период и циљане инфлације. Члан у загради дефинише потцењеност или прецењеност цена воћа и поврћа, и представљен је разликом у нивоу цена воћа и поврћа (lfg) и цена производа из групе базне инфлације без цена прехрамбених производа ($lcorexfood$) у односу на неки константан тренд ($wedge$). Када су цене воћа и поврћа релативно високе (члан у загради је позитиван), може се очекивати њихов спорији раст у наредном периоду, и обратно, те је стога знак испред коефицијента негативан.

Економетријском оценом методом најмањих квадрата на узорку који се односи на период од првог тромесечја 2008. до првог тромесечја 2022. добили смо следеће коефицијенте:

Табела 1. Оцењени коефицијенти за једначину воћа и поврћа

	Оцена	p-вредност
<i>c1</i>	0,295	0,037
<i>c2</i>	1,451	0,002
<i>wedge</i>	-35,504	0

Раздвајање базне инфлације на храну и нехрану

Као што је већ поменуто, базна инфлација (највећа компонента укупне инфлације) обухвата раст цена које се формирају слободно, на тржишту, и на које монетарна политика има утицај.

Како се на кретање цена индустријско-прехранбених производа одражава раст цена примарних пољопривреда производа (кукуруз, пшеница, соја), наш следећи корак у дезагрегацији био је да се из базне инфлације издвоје ове цене као посебна компонента, која ће бити приказана својом једначином која укључује јаз реалних маргиналних трошкова у производњи хране ($RMCPgap$) као меру трошковних притисака на цене прерађене хране.

$$\pi_t^{food} = a_1\pi_{t-1}^{food} + a_2\pi_t^M + (1 - a_1 - a_2)E_t\pi_{t+4} + a_3RMCPgap_t + a_4zgap_{t-1} + a_5ygap_{t-1} + a_6wagegap_t + \varepsilon_t^{food}$$

Преостали део базне инфлације, како је раније била дефинисана, односи се на цене непрехрамбених производа и услуга. Ова компонента је описана сличном једначином, али у овој једначини изостаје јаз маргиналних трошкова произвођача који потичу од цена примарних пољопривредних производа ($RMCPgap$).

$$\pi_t^{nonfood} = b_1\pi_{t-1}^{nonfood} + b_2\pi_t^M + (1 - b_1 - b_2)E_t\pi_{t+4} + b_3zgap_{t-1} + b_4ygap_{t-1} + b_5wagegap_t + \varepsilon_t^{nonfood}$$

Табела 2. Поређење коефицијената у једначинама

Променљива		Базна	Храна (π_t^{food})	Нехрана ($\pi_t^{nonfood}$)
Инерција	π_{t-1}	0,30	0,30	0,35
Увозна инфлација	π_t^M	0,30	0,20	0,15
Очекивана инфлација	$E_t\pi_{t+4}$	0,40	0,50	0,50
РМТП	$RMCPgap$	0,20	0,15	-
Јаз реалног курса	$zgap$	0,20	0,25	0,10
Тражња	$ygap$	0,10	0,35	0,20
Јаз реалних зарада	$wagegap$	-	0,10	0,10

Пројектовање цена хране

Како су цене хране доминантно опредељене трошковима у њиховој производњи, које карактерише релативно висока волатилност у односу на остале факторе инфлације, ову компоненту пројектујемо посебном једначином.

Реални маргинални трошкови произвођача хране ($RMCP_t$) представљају однос цена пољопривредних производа (P_t^{agr}) и цена индустријско-прехранбених производа (P_t^{food}):

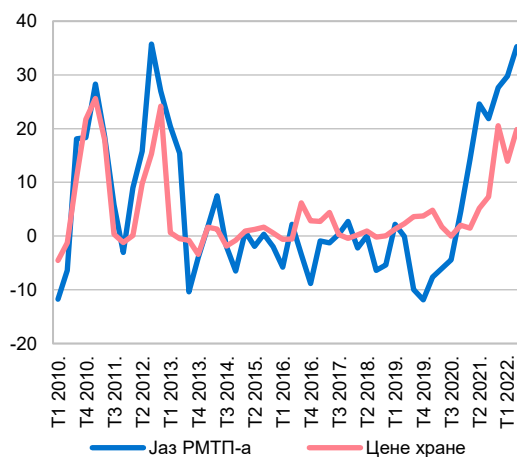
$$RMCP_t = \frac{P_t^{agr}}{P_t^{food}}$$

Одступање овог односа од дугорочног тренда ($RMCP_{tnd}$) називамо јазом реалних маргиналних трошкова у производњи хране ($RMCP_{gap}$), што представља показатељ трошковних притисака на цене прерађене хране:

$$RMCP_{gap} = RMCP - RMCP_{tnd}$$

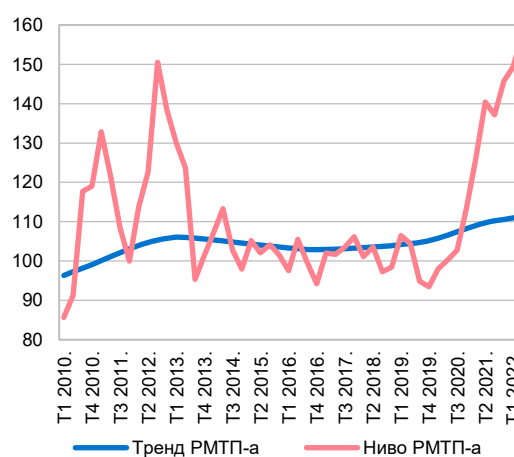
На Графикону 3, раст овог показатеља (2010, 2012, 2020. и 2021) указује на повећане трошковне притиске на цене хране, и обратно (2009. и 2011). Позитиван јаз реалних маргиналних трошкова у производњи хране указиваће на то да су трошкови сировина у производњи хране релативно високи, тј. да постоје притисци на раст цена хране по том основу. У периоду 2013–2019. ова веза је знатно слабија, што се може приписати релативно малим променама цена примарних пољопривредних производа које произвођачи финалних прехранбених производа могу амортизовати корекцијом својих маржи, без већих корекција цена својих производа. Међутим, када се знатно повећају цене примарних производа на светском тржишту, пренос на прехранбену инфлацију је снажан. То је приметно ако се посматрају периоди претходних инфлаторних епизода (2011. и 2012. код цена хране), а јака веза примећује се и у периоду који је почео 2021. године.

Графикон 3. Кретање реалних маргиналних трошкова у производњи хране и цена хране



Извор: РЗС и прерачун НБС.

Графикон 4. Кретање реалних маргиналних трошкова у производњи хране

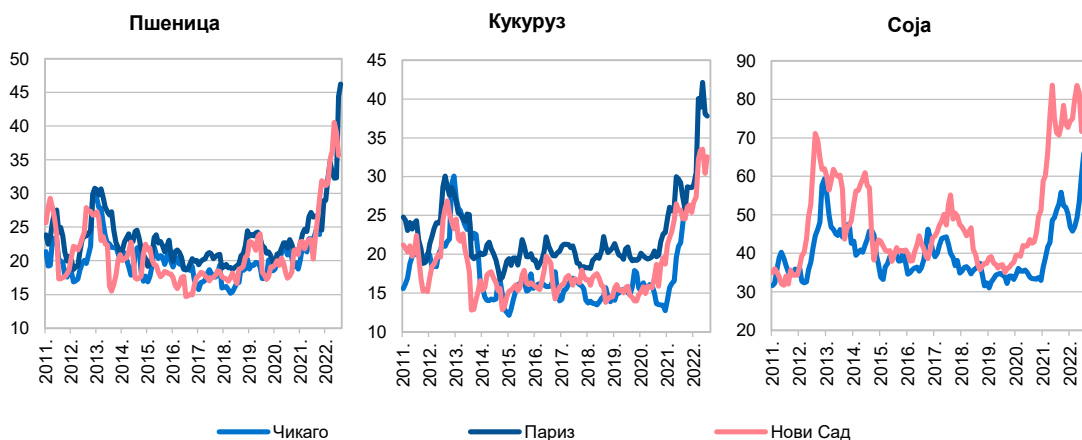


Извор: прерачун НБС.

Тренд оцењујемо Калмановим филтером заједно са осталим немерљивим варијаблама модела (трендови и јазови других варијабли), као што су производни јаз и јаз реалног курса. Све ове немерљиве варијабле оцењују се применом Калмановог филтера, тако да буду међусобно конзистентне, али и конзистентне с кретањем инфлације индустријско-прехранбених производа.

Као меру цена пољопривредних производа користимо композитни индекс, у који су укључени најважнији инпути у производњи индустријско-прехранбених производа: цене пшенице, кукуруза и соје, и цене воћа и поврћа. Док цене воћа и поврћа

Графикон 5. Кретање цена пољопривредних производа код нас и у свету (у RSD)



Извор: Chicago Board of Trade, Продуктна берза, Euronext Paris MATIF.

пројектујемо на бази модела за средњорочну пројекцију, цене пшенице, кукуруза и соје пројектујемо сателитским моделом на месечном нивоу који повезује домаће цене ових производа с њиховим светским ценама. За претпоставку о кретању светских цена користимо фјучерсе на чикашкој и париској берзи. Графикон 5 показује високу корелисаност домаћих и страних цена ових култура.

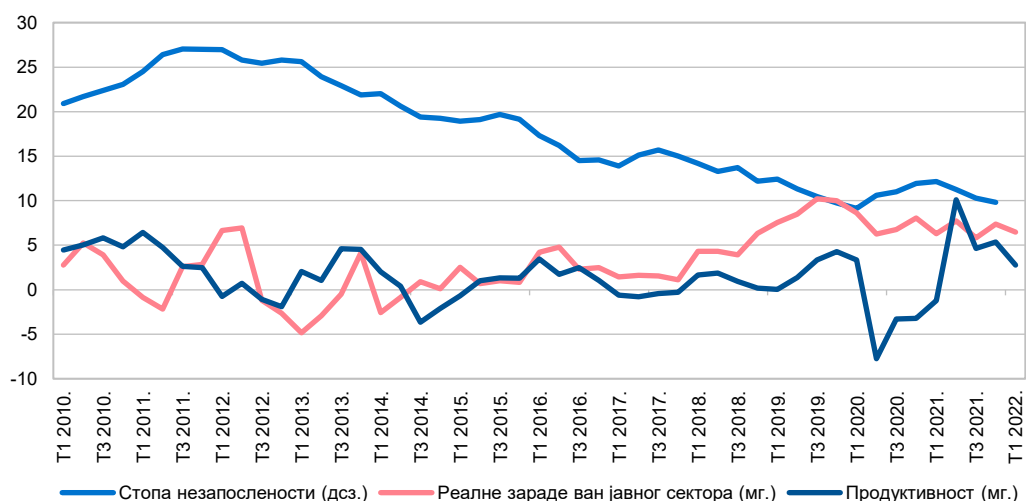
3. Тржиште рада

У периоду од увођења циљања инфлације као режима монетарне политике (имплицитно циљање од 2007. године) и развоја модела за средњорочно пројектовање инфлације, домаћа економија наставила је да се развија и пролази кроз структурне промене у оквиру процеса транзиције. Те промене условиле су и другачији однос фактора који утичу на формирање цена. Тржиште рада у периоду увођења циљања инфлације карактерисала је веома висока стопа незапослености, чак и у односу на остале земље у транзицији. Са избијањем светске економске кризе 2008, контингент запослених додатно је смањен, а стопа незапослености (мерена анкетом о радној снази) достигла је 28% у 2012. години. У условима високе незапослености послодавци су били у могућности да по потреби повећају количину ангажоване радне снаге без повећања зарада, што значи да зараде нису генерисале значајне трошковне притиске за послодавца. Истовремено, висока стопа незапослености и негативан производни јаз указују на одсуство инфлаторних притисака и са стране тражње у овом периоду. Из тих разлога, али и услед кратких временских серија и честих промена методологије, у првој поставци модела, кретања на тржишту рада нису била укључена као фактор који утиче на инфлацију.

У периоду након тога, са опоравком екстерне тражње, спровођењем фискалне консолидације, решавањем структурних проблема у банкарском сектору и државним предузећима, праћеним забраном запошљавања у јавном сектору, привредни раст је убрзао, док су запосленост и зараде расле споријим темпом. То је условило спорији раст

реалних зарада од раста продуктивности, што уобичајено указује на одсуство трошковних притисака по основу рада (њихово учешће у укупним трошковима заправо опада). Кретање незапослености, реалних зарада и продуктивности приказано је на Графикону 6.

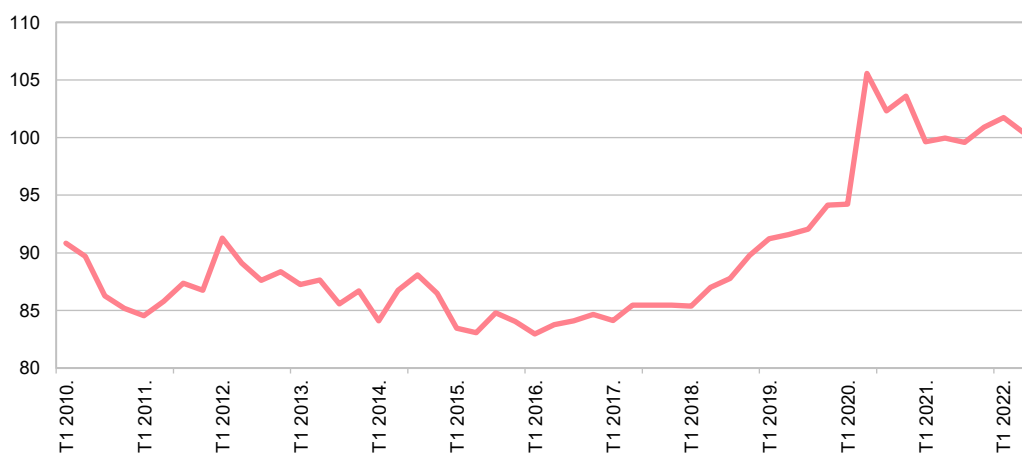
Графикон 6. Кретање незапослености, реалних зарада и продуктивности



Извор: РЗС.

Са завршетком фискалне консолидације и наставком опоравка економије, тек од 2016. реалне зараде убрзано расту изнад стопе раста продуктивности, што повећава јединичне трошкове рада (Графикон 7) и постепено јача трошковне притиске по овом основу – упркос и даље веома ниској укупној инфлацији у овом периоду. О томе сведоче извештаји о недостацима радне снаге у појединим секторима, и поред релативно високе, али опадајуће стопе незапослености. Расту тржишних зарада допринело је и повећање зарада у јавном сектору, као и повећање минималне зараде. У периоду од јануара 2015.

Графикон 7. Јединични трошкови рада укупне економије (дсз., 2021. = 100)



Извор: РЗС.

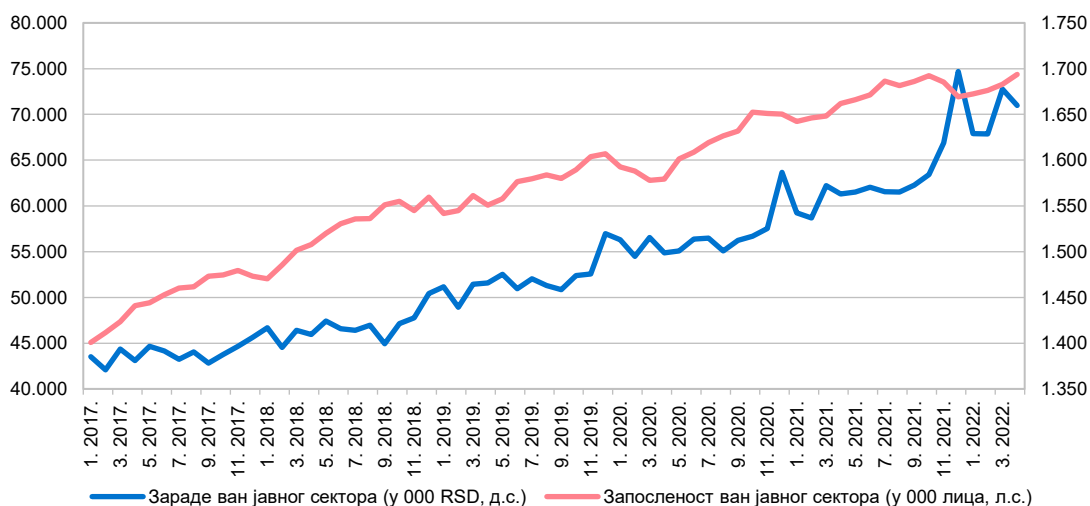
до јануара 2022. минимална зарада номинално је повећана за 66,3%, односно реално за 36,5%, при чему треба имати у виду да се у делу приватног сектора минимална цена рада узима као основица за утврђивање осталих зарада, па она има снажан утицај на целокупну дистрибуцију зарада.

Кључни период за убрзање раста зарада изнад продуктивности, а тиме и за могућност њиховог инфлаторног дејства (што је била мотивација за њихово укључивање у модел за средњорочне пројекције), јесте период важења здравствено рестриктивних, а економски стимулативних мера након избијања пандемије вируса корона на пролеће 2020. године.

Након више година динамичног привредног раста, уз одсуство инфлаторних притисака, пандемија је на самом почетку изазвала оштар пад економске активности (брuto домаћи производ је у другом тромесечју 2020. реално опао за 6,3% међугодишње, а на нивоу године за 0,9%) – како због увођења рестриктивних здравствених мера, тако и због снажног пада екстерне тражње и одлива капитала из земаља у развоју. Одговор економске политике подразумевао је снажне мере које би ублажиле последице здравствених рестриција и пада екстерне тражње на привреду и становништво.

Са становишта тржишта рада, најзначајније мере које су креатори фискалне политике у Србији предузели јесу директно преузимање обавезе исплате дела зарада и одлагање плаћања пореза и доприноса, које су биле условљене задржавањем броја запослених на преткризном нивоу. Ове мере, у комбинацији с релативно повољним економским резултатом (претходно поменути пад бруто домаћег производа у 2020. од 0,9%, а затим раст у 2021. од 7,4%), допринеле су томе да се затварање знатног дела привреде не одрази дугорочно на кретања зарада и запослености, а тиме и животног стандарда, у приватном сектору (Графикон 8).

Графикон 8. Кретање зарада и запослености у приватном сектору



Извор: РЗС.

Ипак, очување зарада у условима пада економске активности имало је за последицу повећање јединичних трошкова рада, што је резултирало растом трошковних притисака по основу зарада и постало значајнији фактор укупне инфлације. У складу с тим,

сматрали смо да је битно увођење једначина које би пратиле кретање зарада како би се оценио њихов утицај на инфлацију и тражњу у моделу који се користи за средњорочне пројекције.

Новокејнзијански модели и Филипсова крива зарада – теоријски концепт

Модел који користимо за средњорочне пројекције заснован је на новокејнзијанском оквиру, по чему је сличан моделима који се користе у централним банкама малих отворених економија попут наше. Модел пружа релативно једноставан оквир за макроекономске анализе и подршку доносиоцима одлука о монетарној политици.

Према *Gali* (2008), оно што новокејнзијанске моделе чини другачијим од стандардних макроеконометријских модела какви су се раније користили јесте значај очекивања и оцене природних (неутралних) нивоа бруто домаћег производа (потенцијал) и каматне стопе. За централну банку која се ослања на каматну стопу као основни инструмент кључна су очекивања приватног сектора о будућим кретањима те стопе. То је зато што тренутна инфлација (као и бруто домаћи производ) зависи не само од тренутне каматне стопе већ и од очекивања економских субјеката у погледу њеног будућег кретања. То је један од разлога зашто у оквиру режима циљања инфлације комуницирање пројектоване инфлације има кључну улогу.

Оцена равнотежних вредности бруто домаћег производа и каматне стопе, тј. њихових трендова, веома је важна са становишта монетарне политике, зато што указује на ефикасан ниво економске активности, али и зато што монетарна политике није у могућности да креира перзистентна одступања ових варијабли од њихових равнотежних вредности без изазивања инфлаторних или дезинфлаторних притисака. У новокејнзијанским моделима, коришћењем Калмановог филтера трендови се оцењују узимањем у обзир свих релевантних економских фактора – ти трендови одговарају нивоима на којима би варијабле биле у одсуству номиналних ригидности.

Последњих година значајна литература покрива шири спектар макроекономских анализа које се базирају на употреби новокејнзијанских модела. Ослањајући се на ту литературу, уводимо одређене аспекте тржишта рада у модел који користимо за пројекције у Народној банци Србије. Први корак ка томе био је увођење Филипсове криве зарада у модел. Надограђујући основни новокејнзијански модел, који карактеришу ригидности цена, *Gali* (2011) анализира увођење незапослености у новокејнзијанске моделе. Чувајући парадигму репрезентативног домаћинства, *Gali* омогућава да се комбинацијом ригидности на тржишту рада, тј. ригидности зарада, одреди равнотежни ниво стопе незапослености (*NAIRU*), стопа незапослености, као и друге макроваријабле од значаја које су условљене правилном монетарне политике.

У овом поглављу дајемо сажету верзију извођења Филипсове криве зарада (за више детаља видети *Gali*, 2008) и уводимо је у постојећи модел. Као и код Филипсове криве цена, претпоставка да фирме послују у монополистичко-конкурентском окружењу и да су суочене са ограничењима у погледу ажурирања цена и зарада кључна је за дефинисање Филипсове криве зарада. Најзначајнији рад на ту тему и детаљна извођења могу се наћи у *Calvo* (1983). Укључена је претпоставка да нису све фирме (домаћинства)

у сваком посматраном периоду у могућности да коригују своје цене (зараде). Зато фирме (домаћинства) мењају цене (зараде) са одређеном вероватноћом у сваком периоду, што у основи даје могућност да се одређен проценат цена/зарада коригује у сваком периоду.

Увођење зарада у модел за средњорочне пројекције Народне банке Србије

Имајући у виду модел представљен 2010. и његов оквир, користећи литературу *Gali* (2008), практичну примену ових модела у појединим централним банкама, као и ограничења у виду кратких временских серија о незапослености, одлучили смо се за увођење једначине номиналних зарада, у овом тренутку без увођења стопе незапослености у модел. На сличан начин су уведене зараде у модел који користи централна банка Белорусије (видети *Musil, Pranovich, & Vlcek*, 2018).

С обзиром на инерцију у кретању зарада у Србији, изведена једначина говори да износ за који инфлација номиналних зарада прелази вредност у стабилном стању (када нема инфлаторних притисака) зависи од процента за који просечна стопа супституције (потрошња/рад) домаћинства прелази реалну зараду, узимајући у обзир очекивану инфлацију у наредном периоду као дату. Када су реалне зараде једнаке маргиналној стопи супституције, инфлација зарада се налази у стабилном стању (енгл. *steady state*). Процентуално одступање реалне зараде од просечне маргиналне стопе супституције домаћинства у једначини зарада представља маржу зарада (*Erceg et al.* 2000).

Да бисмо објаснили на који начин долазимо до Филипсове криве изводећи једначине за раст цена и раст зарада, полазимо од јазу у бруто домаћем производу као релевантне варијабле, $\hat{y}_t = y_t - y_t^n$, где y_t^n представља потенцијални бруто домаћи производ, тј. равнотежни ниво бруто домаћег производа. Равнотежни ниво производње је онај ниво који је могуће остварити с постојећом радном снагом, капиталом и продуктивношћу без инфлаторних притиска, тј. без присуства ригидности цена и зарада. Конзистентно томе, јаз у реалним зарадама је $\hat{\omega}_t = \omega_t - \omega_t^n$.

С обзиром на то да је промена у номиналним зарадама вођена просечном маржом у зарадама, која је дефинисана као разлика између просечних реалних зарада и просечне маргиналне стопе супституције, изводи се Филипсова крива која повезује кретање номиналних зарада с јазом у бруто домаћем производу и јазом у зарадама. Претпоставка је да поменуте фрикциије типа *Calvo* (1983), које доводе до ригидности и цена и зарада, утичу на флукуације у маржама, тј. доводе до неефикасности у средњем року (одступања реалних варијабли од њихових равнотежних нивоа), што се у Филипсовој кривој приказује у виду јазова.

Маржа у зарадама, тј. одступање марже од равнотежног нивоа, може се изразити теоријски преко јазу реалних зарада и јазу реалног бруто домаћег производа ако се има у виду да је $\mu_t^\omega = \omega_t - mrs_t$, где је маргинална стопа супституције изведена из функције корисности домаћинства које бира колико ће трошити, а колико радити:

$$\hat{\mu}_t^\omega = \hat{\omega}_t - \widehat{mrs}_t = \hat{\omega}_t - (\sigma \hat{y}_t + \varphi \hat{n}_t) = \hat{\omega}_t - \left(\sigma + \frac{\varphi}{1 - \alpha} \right) \hat{y}_t,$$

У складу с једначинама изведеним у литератури Филипсова крива зарада:

$$\pi_t^\omega = \beta E_t\{\pi_{t+1}^\omega\} - \lambda_\omega \widehat{\mu}_t^\omega,$$

тј.
$$\pi_t^\omega = \beta E_t\{\pi_{t+1}^\omega\} + \lambda_\omega \left(\sigma + \frac{\varphi}{1-\alpha} \right) \widehat{y}_t - \lambda_\omega \widehat{\omega}_t.$$

описује раст номиналних зарада који зависи од кретања номиналних зарада у претходном периоду, очекиваног кретања у наредном, као и од маргиналних трошкова (јаз бруто домаћег производа и јаз реалних зарада).

$$\pi_t^{wage} = a_{11} \cdot \pi_{t-1}^{wage} + (1 - a_{11}) \cdot \pi_{t+1}^{wage} + a_{12}(a_{13} \cdot ygap_t - (1 - a_{13}) \cdot wagegap_t) + \varepsilon_t^{\pi^{wage}}$$

Период експанзије подразумева раст агрегатне тражње (позитиван јаз бруто домаћег производа), тј. раст у производњи, што повећава номиналне зараде. С друге стране, раст реалних зарада изнад раста продуктивности (позитиван јаз у реалним зарадама) подразумева раст маргиналних трошкова произвођача, што ствара притиске на њих да у наредном периоду смање своје трошкове по основу рада, тј. долази до смањења номиналних зарада. Када је производни јаз (тражња) већи од јаз у реалним зарадама (трошкови рада), послодавци имају простора да повећавају номиналне зараде, и обратно. Дакле, раст номиналних зарада убрзава за време експанзије и успорава за време кризе.

Реалне зараде се у нашем моделу добијају када се номиналне зараде коригују за индекс потрошачких цена.

$$real_wage_t = wage_t - p_t$$

Реалне зараде су декомпоноване на немерљиве компоненте, јаз и тренд применом Калмановог филтера, што је детаљније описано у раду Ђукић и др. (2010). Једначине које се односе на кретање промене у номиналним зарадама, тј. Филипсова крива зарада, као и остатак једначина које се односе на реалне зараде, идентичне су и у моделу који се користи за оцену јазова и трендова на историјском периоду.

Јаз у реалним зарадама користимо као апроксимацију реалних маргиналних трошкова рада. Заправо, овај јаз представља одступање реалних зарада од нивоа маргиналне продуктивности рада (што је заправо равнотежни ниво зарада).

$$wagegap_t = lreal_wage_t - lrealwage_tnd_t$$

У моделу смо претпоставили да ће у дугом року (у равнотежном стању, које се у литератури назива *steady state*) смањење радно активног становништва (које смо проценили за наредни период од 1,3% на основу кретања у последњих десет година) утицати на бржи раст продуктивности рада за исти проценат ($ss_dlreal_wedge_tnd_t = 1,3\%$) у односу на раст потенцијалног бруто домаћег производа.

$$lrealwage_tnd_t = lreal_wedge_tnd_t + lgdp_tnd,$$

$$dlreal_wedge_tnd_t = a_{31} \cdot dlreal_wedge_tnd_{t-1} + (1 - a_{31}) \cdot ss_dlreal_wedge_tnd_t + \varepsilon_t^{wedge}.$$

Ефекат зарада на инфлацију

Идентично као код Филипсове криве зарада, у литератури се изводи и једначина за промену цена, тј. једначина инфлације. Просечна маржа у ценама доводи се у везу с јазом у реалном бруто домаћем производу и јазом у реалним зарадама, при чему се полази од чињенице да је $\mu_t^p = m\bar{p}n_t - \omega_t$, слично одступање марже од равнотежног нивоа:

$$\widehat{\mu}_t^p = \widehat{m\bar{p}n}_t - \widehat{\omega}_t = (\widehat{y}_t - \widehat{n}_t) - \widehat{\omega}_t = -\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)\widehat{y}_t - \widehat{\omega}_t,$$

У складу с једначинама изведеним у литератури, Филипсова крива је:

$$\pi_t^p = \beta E_t\{\pi_{t+1}^p\} - \lambda_p \widehat{\mu}_t^p,$$

тј.
$$\pi_t^p = \beta E_t\{\pi_{t+1}^p\} + \left(\frac{\alpha\lambda_p}{1-\alpha}\right)\widehat{y}_t + \lambda_p \widehat{\omega}_t.$$

Инфлација ће бити висока онда када су просечне марже испод њиховог стабилног (тј. *steady state*) нивоа, јер ће у том случају оне фирме које имају могућност да мењају своје цене изабрати цену изнад просечног нивоа како би ускладиле своју маржу са жељеним нивоом (тј. *steady state*).

У првом делу рада објаснили смо увођење двеју једначина које описују кретање цена непрехрамбених производа и услуга, као и кретање цена хране. Модел у раду Musil и др. (2018) уводи јаз у зарадама, поред осталих јазова који се односе на реалне маргиналне трошкове и утичу на инфлацију кључних тржишних компонената – хране и не хране. С растом реалних зарада изнад равнотежног нивоа расту инфлаторни притисци, будући да раст у зарадама домаћинстава утиче на раст трошкова произвођача по основу рада.

Једначина непрехрамбене инфлације:

$$\pi_t^{nonfood} = b_1 \cdot \pi_{t-1}^{nonfood} + b_2 \pi_t^M + (1 - b_1 - b_2) E_t \pi_{t+4} + b_3 \cdot zgap_{t-1} + b_4 \cdot ygap_{t-1} + b_5 \cdot wagegap_t + \varepsilon_t^{nonfood}$$

Једначина прехранбене инфлације:

$$\pi_t^{food} = a_1 \cdot \pi_{t-1}^{food} + a_2 \pi_t^M + (1 - a_1 - a_2) E_t \pi_{t+4} + a_3 \cdot RMCPgap_t + a_4 \cdot zgap_{t-1} + a_5 \cdot ygap_{t-1} + a_6 \cdot wagegap_t + \varepsilon_t^{food}$$

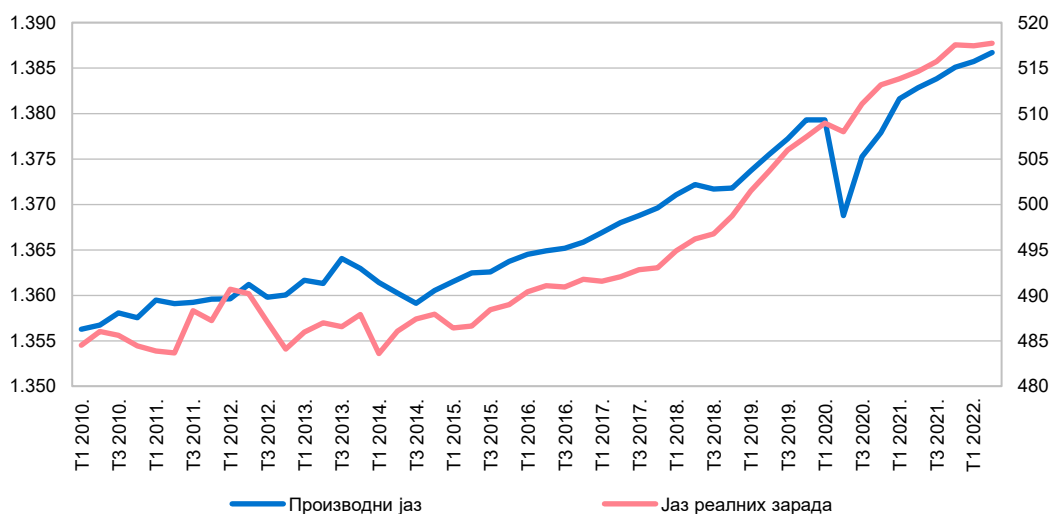
Ефекат зарада на тражњу

Поред ефеката на трошкове произвођача, раст реалних зарада изнад равнотежног нивоа утиче на раст у агрегатној тражњи преко раста потрошње домаћинстава.

$$ygap_t = a_{31} \cdot ygap_{t-1} - a_{32} \cdot rmcit_t + a_{23} \cdot ygap_t^{ez} + a_{23} \cdot fi_t + a_{24} \cdot wagegap_{t-1} + \varepsilon_t^{ygap}$$

Мотив за увођење јаза у реалним зарадама у једначину агрегатне тражње такође налазимо у раду Musil (2018). Поред тога, како бисмо потврдили оправданост увођења

Графикон 9. Утицај реалних зарада на раст НДВ-а



Извор: прерачун НБС.

цикличне компоненте реалних зарада (јаз) у једначину агрегатне тражње, оценили смо дугорочну везу између реалних зарада и реалног бруто домаћег производа. У периоду од 2008. до 2022, на тромесечним подацима, оцена показује да се зараде сваког месеца коригују за 0,28% према путањи равнотежне везе. Функција одговора на импULSE *VEC* модела показује да након иницијалног раста НДВ-а од 1% реалне зараде у приватном сектору расту у трећем тромесечју за 0,12%. С обзиром на двосмерну везу која постоји између посматраних серија, на Графикону 10 може се видети да раст зарада од 1% утиче на раст НДВ-а од 0,38% у трећем тромесечју.

Шок у номиналној заради на основу модела за средњорочне пројекције

Основни метод који служи за испитивање својстава модела за средњорочне пројекције јесте функција импулсног одзива која даје одговор најрелевантнијих макроекономских променљивих на шок у номиналним зарадама. Ако претпоставимо (аутономни) раст номиналних зарада од 10%, то у току једног тромесечја повећава међугодишњу инфлацију за око 1,7%.

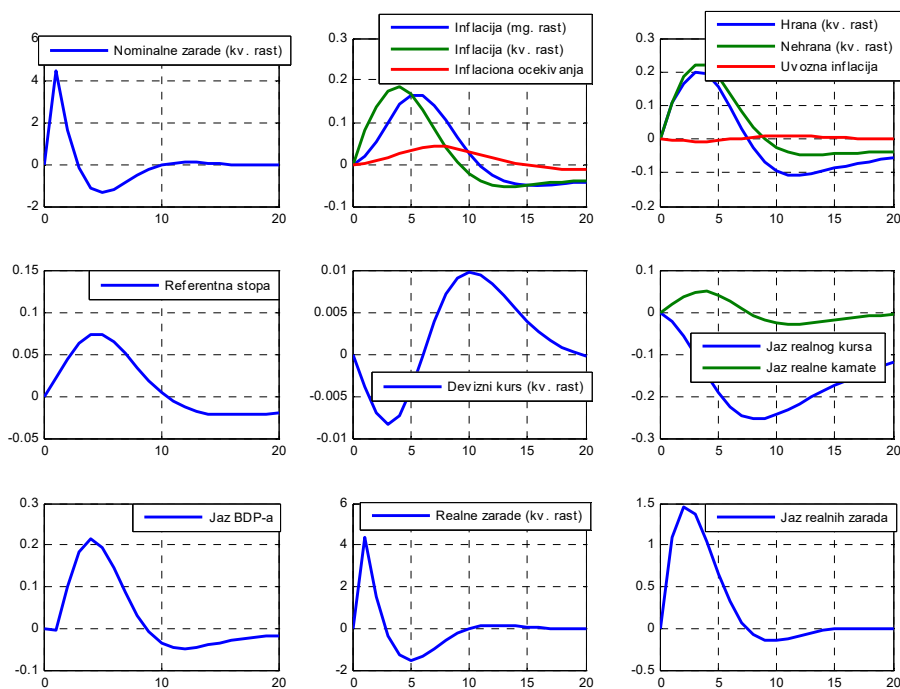
Симулација шока претпоставља повећање номиналних зарада у приватном сектору (без информационих технологија) за 1% у току једног тромесечја.² Раст у номиналним зарадама бржи од инфлације повећава реалне зараде, а самим тим и јаз у реалним зарадама услед виших трошкова послодаваца од раста продуктивности. Виши трошкови фирми (позитиван јаз у реалним зарадама) врше инфлаторне притиске код прехранбене и непрехрамбене компоненте инфлације. Централна банка реагује подизањем референтне каматне стопе, заснивајући ту одлуку на пројектованој међугодишњој укупној инфлацији четири периода унапред. Стога она не реагује директно на поменути

² Стопе раста у моделу су ануализоване, тј. помножене с четири, па због тога на Графикону 1 базна инфлација износи 4% у првом тромесечју, иако је шок 1%.

шок (који је изашао из инфлације након годину дана), већ само на његове секундарне ефекте, који су последица пре свега инерције и раста инфлационих очекивања, која утичу на раст неутралне камате.

Раст номиналне камате доводи до раста реалне камате и отварања позитивног јаза у реалној камати. Рестриктивна монетарна политика, уз смањење реалних маргиналних трошкова нето увозника, врши дезинфлаторне притиске. Позитиван производни јаз је на почетку отворен услед виших реалних плата, које утичу на вишу потрошњу. Цене још неко време расту као последица инерције и врше притисак на смањење реалних зарада, док реакција централне банке враћа инфлацију ка циљу и смањује трошковне притиске. Смањење трошковних притисака доприноси постепеном отварању негативног производног јаза у наредном периоду.

Графикон 10. Функција одговора на шок у номиналним зарадама



Подаци и оцена Калмановим филтером

При моделирању зарада коришћене су серије о кретању просечних зарада приватног (ван јавног) сектора Републичког завода за статистику, при чему су из укупних зарада приватног сектора искључене зараде запослених у ИКТ сектору.

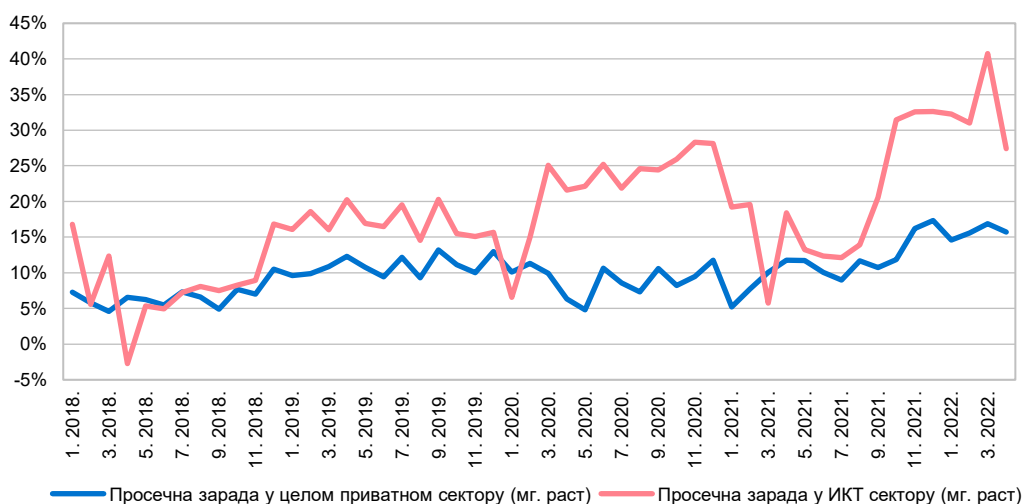
Основни разлог за искључивање ових зарада су:

1. Веома високе стопе раста зарада у овом сектору које бележи статистика, а чија динамика од 2020. знатно одступа од остатка приватног сектора;
2. Мере које су предузете с циљем сузбијања сиве економије – измене Закона о порезу на доходак, увођење контроле за ИТ фриленсере и пореске олакшице за

њихово запошљавање – утицале су на повећање регистроване запослености и зарада у овом сектору, а претпоставка је да се делом ради и о запосленима који су и раније обављали ове послове. Ове мере су уведене 2019. године, а ступиле су на снагу почетком 2020. (од када и почиње највеће одступање у расту зарада у односу на просечне);

3. Ниско учешће ИКТ услуга у потрошачкој корпи (будући да ова грана углавном пружа услуге у иностранству) имплицира слабу везу између трошкова послодаваца по основу зарада у овом сектору и укупне инфлације.

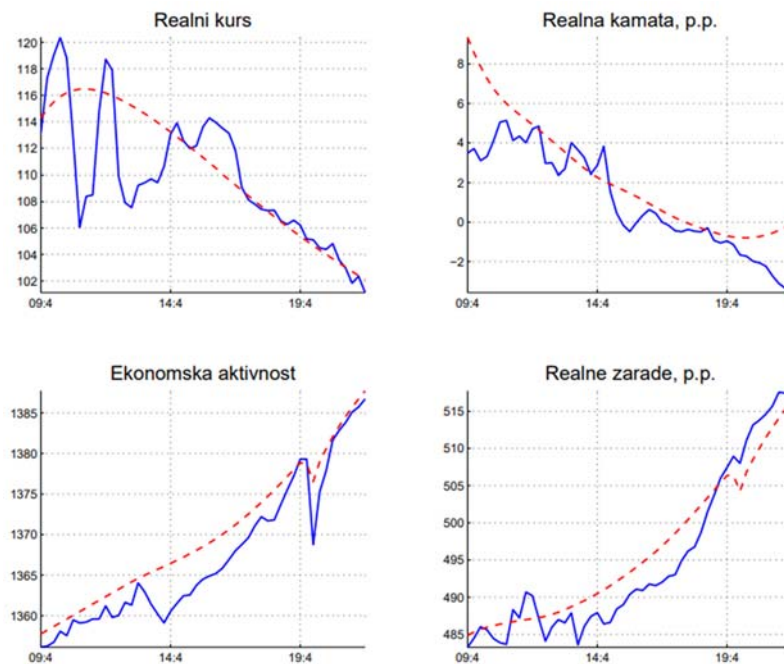
Графикон 11. Просечне зараде у ИКТ сектору и у целом приватном сектору (мг. раст)



Извор: РЗС.

За оцену немерљивих компонената у процесу пројекције битан корак је оцена јазова и трендова. Њихова оцена се врши употребом Калмановог филтера на историјским подацима. Коефицијенти у моделу који се користи за оцену ових компонената јесу калибрисани. Оцена трендова и јазова на периоду од 2009. до данас показује да су одређене коинтеграционе везе какве су описане у раду Младеновић (2020) потврђене и у нашем моделу. Према том раду, реална апрецијација курса вођена реалним падом камата у последњих десет година утицала је на реални раст зарада, док је реални раст зарада у дугом року везан за раст потенцијалног бруто домаћег производа.

Графикон 12. Оцењени трендови



4. Фискални импулс

Као што је већ речено, избијање пандемије вируса корона створило је потребу за снажном реакцијом фискалне политике ради сузбијања негативних ефеката на привредни раст, као и подршке функционисању здравственог система и на глобалном нивоу, и у Србији. У периоду од фискалне консолидације (2015–2017), фискална позиција Србије била је стабилна, без значајнијих ефеката на агрегатну тражњу и инфлацију. Како је у 2020. дошло до нагле експанзије фискалне политике, дејство фискалне политике кроз канал агрегатне тражње снажно добија на значају, па смо га тада и укључили у модел за средњорочне пројекције.

Већина држава је одмах по избијању пандемије донела снажне фискалне мере како би спречила да мере затварање смање тражњу и прелију се на тржиште рада. Међутим, величина реакције разликовала се од земље до земље. Према подацима из *Fiscal Monitor, October 2021: Strengthening the Credibility of Public Finances*, у развијеним земљама та подршка износила је чак 15.884,7 милијарди долара (у просеку око 10% бруто домаћег производа), од чега се 60% односи на директне фискалне расходе, а 40% на мере „испод црте”³. Одговор у земљама у развоју био је у просеку умеренији (2.326 милијарди долара, око 4,4% бруто домаћег производа) због мањег расположивог фискалног простора, у просеку, у односу на развијене земље. На глобалном нивоу, не постоји значајна веза између броја фискалних мера и нивоа јавног дуга пре пандемије,

³ Државне позајмице, гаранције, одложене пореске обавезе и слично.

према *Lacey* и др. (2021). Међутим, наша економетријска оцена везе између нивоа дуга у процентима бруто домаћег производа у 2019. и укупних фискалних противпандемијских мера „изнад црте” за земље у развоју даје значајнију негативну везу – виши ниво дуга за 1 процентни поен доводи се у везу с мањим фискалним мерама за око 0,07 процентних поена (оцењени коефицијенти су приказани у Табели 3). Такав закључак указује на чињеницу да су земље у развоју с нижим нивоом јавног дуга пре избијања пандемије имале више простора за спровођење мера.

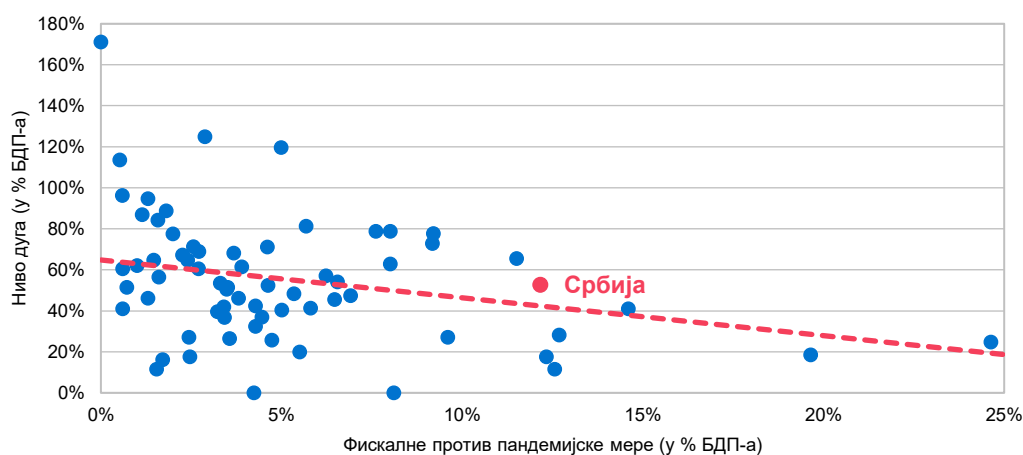
Табела 3. Оцена везе између нивоа дуга (у % БДП-а) и фискалних противпандемисјких мера

	Оцена	<i>p</i> -вредност
Константа	9,13	0,000
Дуг	-0,07	0,004

Извор: прерачун аутора.

На Графикону 13 приказана је ова веза и приметно је да је Србија међу земљама које су у значајнијој мери биле у могућности да одговоре на пандемију. Величина фискалног пакета подршке након избијања пандемије један је од разлога за укључење фискалног импулса, као оцену карактера фискалне политике, у модел за средњорочне пројекције.

Графикон 13. Веза између нивоа дуга и фискалних противпандемисјких мера (у % БДП-а)



Извор: *Fiscal Monitor*, IMF.

Стабилизација фискалне позиције Србије у периоду пре пандемије отворила је простор за релативно снажну реакцију фискалне политике на избијање пандемије. У Србији је укупни пакет мера за подршку привреди и становништву у вези с вирусом корона током 2020 и 2021. износио 880,1 милијарду динара, односно 15,6% бруто домаћег производа⁴.

Ефекат фискалне политике на агрегатну тражњу уобичајено се апроксимира фискалним импулсом, што је изведена варијабла која треба да обухвати структурне

⁴ Према подацима из „Фискалне стратегија за 2023. годину са пројекцијама за 2024. и 2025. годину”, Министарство финансија Републике Србије.

промене фискалне политике. Потреба за извођењем ове варијабле произлази из чињенице да на јавни дуг (којим се најчешће описује карактер фискалне политике) утичу, осим дискреционих промена фискалне политике, и циклични фактори. Да бисмо обрачунали само промене фискалне политике које нису последица краткорочних кретања пословног циклуса, применили смо следећу методологију за извођење фискалног импулса на годишњем нивоу:

1. Из укупних јавних прихода искључују се донације, док се из расхода искључују камате и операције дугом (буџетске позајмице и активирани гаранције);
2. Овако прилагођени приходи и расходи се десезонирају, а њихова разлика представља примарни фискални биланс;
3. Циклични фискални биланс представља компоненту фискалног биланса која аутоматски реагује на цикличне флукуације аутпута и израчунава се помоћу следеће формуле:

$$PB_{cyclical,year t} = elasticity * ygap_{year t}$$

Где:

- *elasticity* представља коефицијент еластичности прихода у односу на укупни бруто домаћи производ и, према економетријској оцени добијеној методом најмањих квадрата (у периоду од 2008. до 2021), износи 0,45;
 - *ygap* представља оцену производног јаза добијену применом Ходрик–Прескотовог (*Hodrick-Prescott*) филтера.
4. Разлика примарног фискалног биланса и цикличног фискалног биланса представља структурни фискални биланс:

$$PB_{structural,year t} = PB_{primary,year t} - PB_{cyclical,year t}$$

5. Разлика два структурна биланса представља фискални импулс, односно структурну промену фискалне политике:

$$fiscal\ impulse_{year t} = -\Delta PB_{structural,year t}$$

Када је структурни биланс у текућем периоду нижи него претходне године (већи структурни дефицит), фискални импулс је позитиван, и обратно.

У Табели 4. приказане су компоненте које се користе за израчунавање фискалног импулса:

На Графикону 14 илустрована је разлика између фискалног импулса и фискалног дефицита:

Као што се види из представљених једначина, постоји неколико извора разлика између ова два показатеља: (1) из структурног дефицита искључени су приходи и расходи који немају ефекта на агрегатну тражњу (камате, операције дуга), (2) из структурног дефицита искључени су ефекти пословног циклуса, (3) фискални импулс

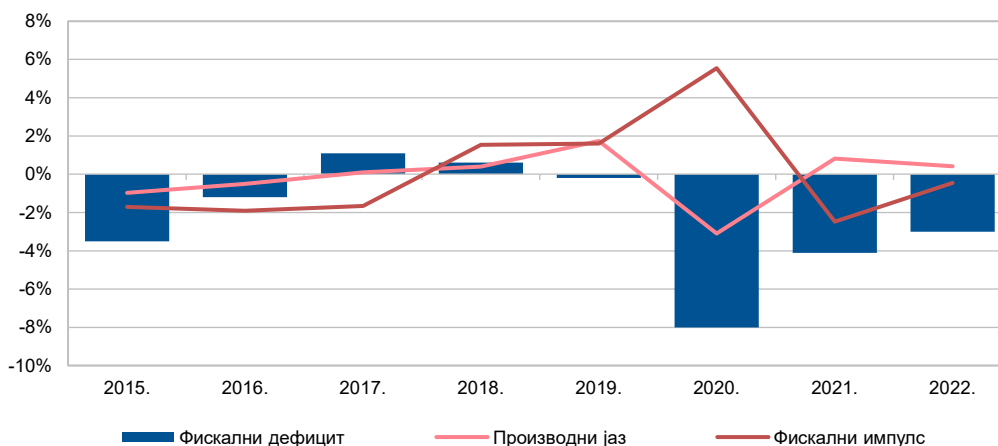
приказује међугодишњу промену структурног биланса (који је значајан за агрегатну тражњу), док фискални дефицит показује разлику јавних прихода и расхода у нивоу.

Табела 4. Израчунавање фискалног импулса

Као % БДП-а:	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.*
Јавни приходи	41,30	41,21	41,80	40,65	43,00	42,15
Јавни расходи	36,83	38,11	39,71	46,20	44,45	43,22
од тога камате	2,42	2,24	2,03	2,00	1,80	1,70
Консолидовани биланс	4,48	3,10	2,09	-5,55	-1,45	-1,07
од тога: примарни биланс	6,90	5,33	4,12	-3,55	0,35	0,63
једнократне мере	0,88	0,52	0,40	0,94	0,94	0,80
Прилагођени десезонирани биланс	4,51	3,12	2,12	-5,62	-1,36	-1,10
Циклична компонента	-0,04	-0,16	-0,71	1,27	-0,34	-0,17
Структурна компонента	-4,47	-2,93	-1,33	4,21	1,73	1,28
Фискални импулс	-1,66	1,53	1,60	5,54	-2,48	-0,45

* Према пројекцији из Фискалне стратегије.

Графикон 14. Кретање производног јаза, фискалног импулса и дефицита



Извор: прерачун НБС, Фискална стратегија, Министарство финансија.

Постоје периоди у којима су ова два показатеља фискалне политике различитог знака, због тога што може доћи до промене у дефициту и без промене карактера фискалне политике. На пример, раст економске активности може проузроковати пад дефицита, а да то не буде последица промена карактера фискалне политике, већ цикличних кретања, што илуструје значај искључивања цикличне компоненте фискалне политике за анализу њеног утицаја на економију. На знак фискалног импулса утичу и знак производног јаза и динамика дефицита. Стога може настати ситуација (као на пример у 2017) да је фискални импулс негативан, док дефицит расте.

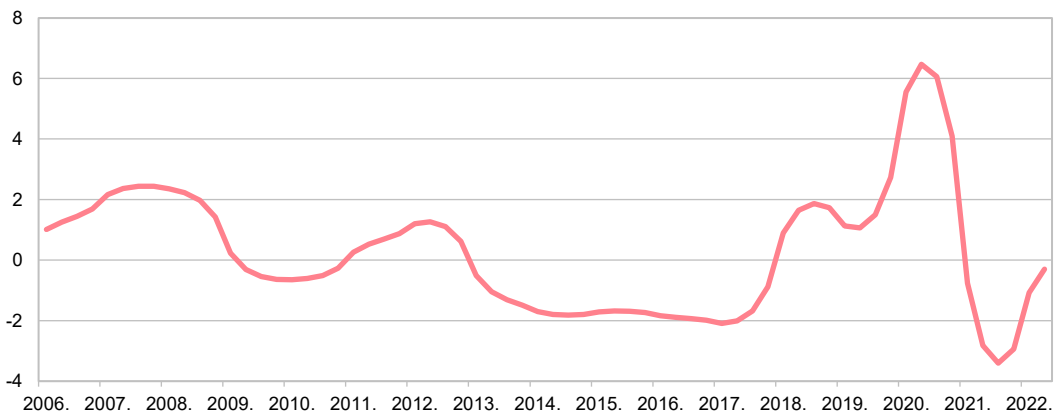
Из свих наведених разлога, за анализу утицаја фискалне политике на економију није довољно користити искључиво фискални дефицит као показатељ, већ је неопходан

фискални импулс који илуструје утицај фискалне политике на агрегатну тражњу, а последично и на инфлацију.

Поређењем знака фискалног импулса и производног јаза можемо утврдити дискрециони карактер фискалне политике. Ако су ова два показатеља истог знака, фискална политика је проциклична, а ако су различитих знакова, фискална политика је контрациклична. С графикона 14 можемо утврдити да је у годинама пре пандемије (изузев 2017) фискална политика била проциклична, док је од избијања пандемије контрациклична ради ублажавања ефеката пандемије на економску активност и запосленост.

Фискални импулс се уводи у једначину агрегатне тражње егзогено, дакле, на инфлацију утиче преко производног јаза. Увођење фискалног импулса у модел за средњорочне пројекције захтева додатно његову дезагрегацију с годишњих на тромесечне податке, што смо извршили употребом Чоу–Линове (*Chow-Lin*) статистичке процедуре, као и избор коефицијента испред фискалног импулса у једначини агрегатне тражње. На графикону 15 приказан је фискални импулс на тромесечном нивоу добијен Чоу–Линовом статистичком процедуром:

Графикон 15. Фискални импулс на тромесечном нивоу (у %)



Извор: прерачун НБС.

Коефицијент уз фискални импулс може да се економетријски оцени или да се калибрира (тј. да се узму теоријске вредности или вредности добијене на бази емпиријских студија за друге земље). Економетријска оцена утицаја фискалног импулса на агрегатну тражњу даје коефицијент 0,1, који је статистички значајан. Што се тиче оцена добијених за друге земље које би могле да се користе и у нашем моделу, релевантним сматрамо оцене у раду *Salas* (2010) добијене на основу Бајесовог метода за малу отворену економију, где добијени коефицијент износи 0,25 (90% интервал поверења 0,13–0,37).

Како су оба метода за избор коефицијената прихватљива код модела овог типа, а имајући у виду интервал поверења Бајесове оцене, одлучили смо се за коефицијент од 0,15, што приближно одговара просеку граничних вредности. На тај начин добијамо модификовану једначину за агрегатну тражњу (производни јаз):

$$ygap_t = 0,5 \cdot ygap_{t-1} - 0,2 \cdot rmcit_t + 0,6 \cdot ygap_t^{ez} + 0,15 \cdot fi_t + 0,1 \cdot wagemap_{t-1} + \varepsilon_t^{ygap}$$

ознаке:

$ygap_t$ – домаћи производни јаз у текућем периоду,

$ygap_{t-1}$ – домаћи производни јаз (из претходног периода),

$ygap_t^{ez}$ – јаз зоне евра,

$rmcit_t$ – индекс монетарних услова, тј. линеарна комбинација јаза реалног курса и јаза реалне камате,

fi_t – фискални импулс (позитивне вредности означавају експанзију), и

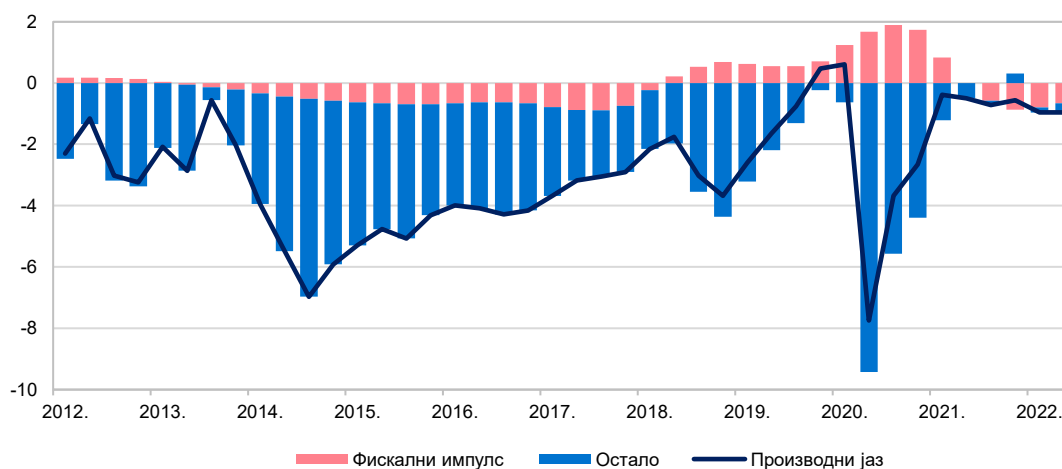
$wagemap_{t-1}$ – јаз у реалним зарадама из претходног периода.

Декомпозиција ове једначине на историјском периоду у складу је с карактером који је фискална политика имала у посматраном периоду. За потребе израде пројекције, вредности фискалног импулса су израчунате на основу планираних прихода и расхода (Фискална стратегија), тако да прецизна оцена (дез)инфлаторног ефекта фискалне политике у периоду пројекције зависи од остварења тих претпоставки.

На Графикону 16 правимо разлику између неколико различитих периода деловања фискалне политике на агрегатну тражњу:

1. Рестриктивна фискална политика у периоду фискалне консолидације;
2. Благо експанзивна политика у току 2018. и 2019. године;
3. Снажна фискална експанзија у току пандемијске 2020. године, која у значајној мери спречава још снажнији пад агрегатне тражње;
4. Рестриктивна фискална политика по истеку ванредних мера помоћи из периода пандемије.

Графикон 16. Учешће фискалног импулса у производном јазу (у %)



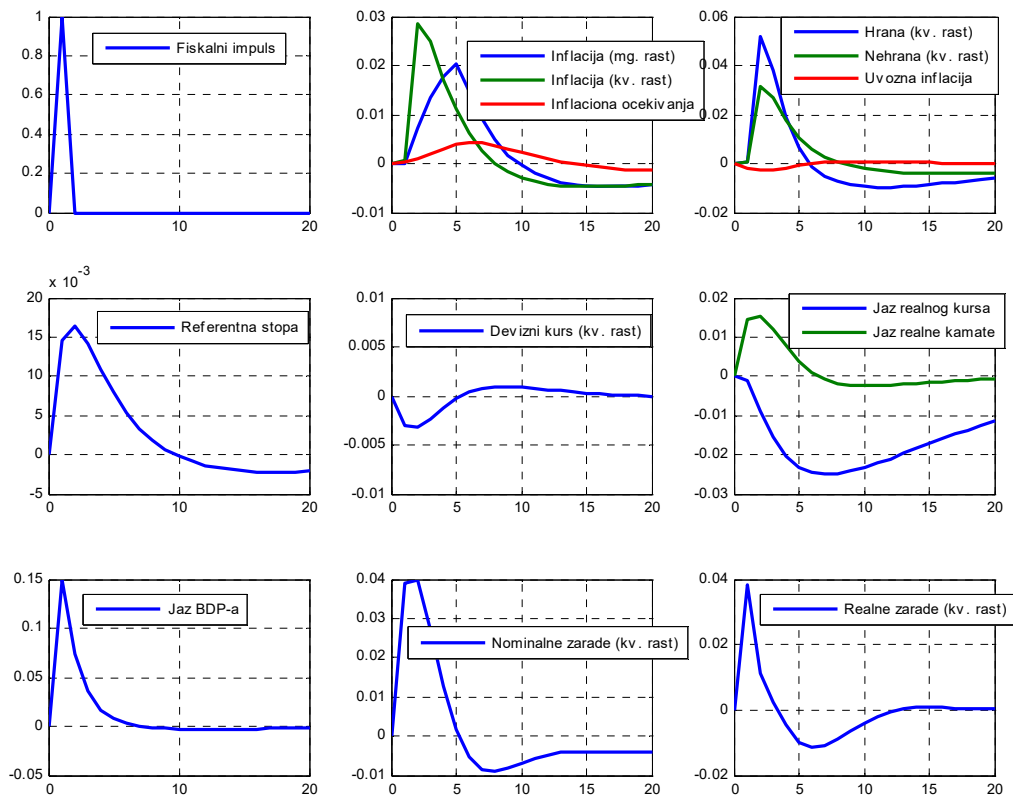
Извор: прерачун НБС.

Шок у фискалној политици

Претпоставимо да је дошло до аутономног раста потрошње државе од 10%, што се директно преноси на агрегатну тражњу (тј. на производни јаз) од 1,5%. Ако имамо у виду да тражња на инфлацију делује с доцњом, раст тражње ће изазвати значајније инфлаторне притиске у наредном тромесечју. Централна банка делује на међугодишњу укупну инфлацију четири периода унапред подизањем референтне стопе, која због своје ригидности (перзистентности) у кретању максимум постиже после пет тромесечја.

Раст референтне каматне стопе и бржи раст домаћих цена доводе до раста реалне камате, као и реалне апрецијације девизног курса. Реални апрецијацијски јаз значи да су реални маргинални трошкови нето увозника релативно ниски, што делује дезинфлаторно у наредном периоду. Затварањем производног јаза, делом и због рестриктивности централне банке, инфлација се постепено враћа на циљ.

Графикон 17. Функција одговора на шок у фискалној политици

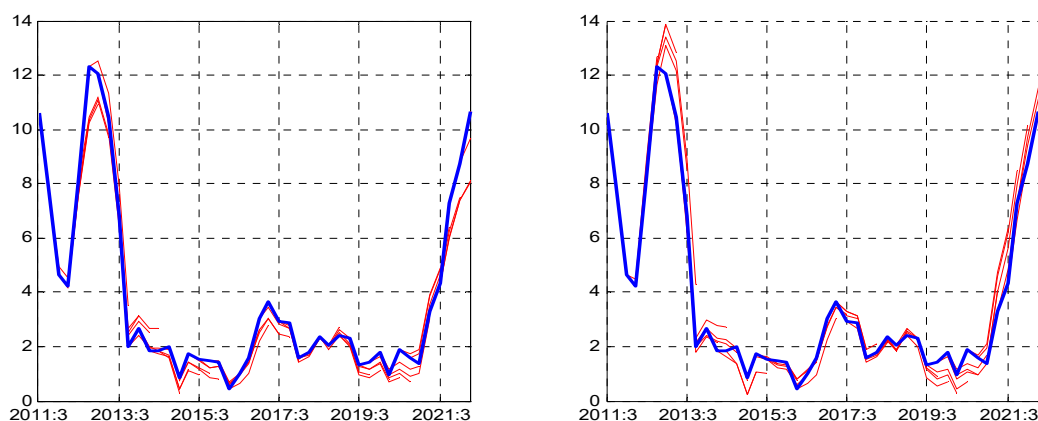


5. Резултати симулације

У овом делу представљамо поређење резултата симулација тренутне верзије модела (M1) с верзијом без измена описаним у претходним поглављима (M2). Симулирали смо пројекције међугодишње инфлације годину дана унапред, на историјском периоду од првог тромесечја 2012. до првог тромесечја 2022.

На Графикону 18 црвене линије приказују пројекције инфлације применом модела M1 (лево) и пројекције добијене применом модела M2 (десно), а плава линија представља реализоване вредности. Можемо приметити да су већа одступања пројекције од реализованих вредности применом модела M2. То потврђују и подаци у Табели 5, где су приказане статистичке мере грешке пројекције (корен из средње квадратног одступања), за два, три и четири периода пројектовања унапред. Вредности *RMSE* (енгл. *Root Mean Square Error*) мање су код модела M1 него код модела M2 за сва три периода пројектовања, што показује да су спроведене измене повећале тачност пројекције. Одступање у првом периоду пројекције нисмо разматрали с обзиром на то да за први период прогнозирања користимо пројекције добијене применом модела за краткорочну пројекцију инфлације.

Графикон 18. Симулација пројекције инфлације применом модела M1 (лево) и модела M2 (десно)



Табела 5. Статистика одступања пројекције

Тромесечја	2	3	4
<i>RMSE</i>			
M1	0,58	0,65	0,68
M2	0,59	0,77	0,90

6. Закључак

Циљ овог рада је боље упознавање јавности са структуром макроекономског модела који се у Народној банци Србије користи за пројектовање инфлације и разумевање њених фактора. Поред континуираног рада на унапређењима у моделу, који се може односити на периодичну рекалибрацију коефицијената у једначинама, промену извора података или употребу сателитских модела, у периоду од развоја модела вршене су и одређене промене у његовој структури. Имајући у виду дуг период од објављивања првобитног модела (Ђукић и др., 2010), у овом раду представили смо најзначајније промене које се односе на факторе који утичу на пројекцију инфлације.

У првом одељку приказана је промена у компонентама инфлације, односно дезагрегација индекса потрошачких цена, с циљем да подела на групе производа чије се цене пројектују приближније одражава факторе који на њих утичу, без губитка основне економске логике модела. Из тог разлога извршена је подела базе инфлације на прехрамбену и непрехрамбену, као и небазне инфлације на цене воћа и поврћа и регулисане цене. Поред смањења грешке предвиђања, које смо потврдили симулацијом, такво посматрање инфлације има и аналитички значај зато што олакшава раздвајање ефеката трошковних фактора од ефеката на страни тражње и ефеката мера монетарне политике.

У литератури која прати развој новокејнзијанских модела (што је основни аналитички инструмент централних банака у режиму циљања инфлације) централно место заузима претпоставка о номиналној ригидности цена и зарада. Само због те ригидности, монетарна политика утиче на реалне променљиве у кратком року и могућност да делује на стабилизацију пословног циклуса. Зараде су у модел укључене кроз њихов реални јаз, са ефектима и на страни трошкова, и на страни агрегатне тражње. Како бисмо потврдили оправданост увођења цикличне компоненте реалних зарада (јаз) у једначину агрегатне тражње, оценили смо коинтеграциону везу између реалних зарада и реалног бруто домаћег производа, чиме је потврђена њихова дугорочна веза. Поред доприноса смањењу грешке пројекције, експлицитно укључивање зарада у модел омогућава нам да прецизније сагледамо ефекте евентуалног прегревања тржишта рада, што има кључну улогу у формирању дугорочнијих инфлаторних притисака. Ефекат аутономног повећања зарада на кључне варијабле модела (пре свега инфлацију) и на реакцију монетарне политике детаљно је описан функцијама импулсног одзива на крају другог одељка.

Укључење ефеката фискалне политике на агрегатну тражњу добило је на значају у периоду након избијања пандемије вируса корона у 2020. години. Укључивање ефеката фискалне политике у модел кроз нову варијаблу – фискални импулс – омогућава нам да направимо претпоставке о будућем кретању агрегатне тражње на основу најаве о променама фискалне политике. Поред тога, омогућава нам да анализирамо доприносе фискалне политике тражњи на историјском периоду. Након рестриктивне фискалне политике за време фискалне консолидације и неколико година благо експанзивне политике након тога, њен ефекат на агрегатну тражњу снажно добија на значају са

избијањем пандемије (у смеру експанзије), да би након тога постепено укидање подстицајних мера имало рестриктиван ефекат.

У петом поглављу представљамо резултате симулације пројекције на историјском периоду, за првобитну и актуелну верзију модела. Симулације пројекција инфлације и производног јаза извршене су на периоду од 2012. до првог тромесечја 2022. за дужину пројекције два до четири тромесечја. Резултати указују на смањену грешку пројекције нове верзије модела за обе променљиве на свим хоризонтима пројекције.

И у наредном периоду наставићемо да пратимо перформансе модела и у складу с тим, по потреби, коригујемо модел променом коефицијената, као и променом структуре у складу с текућим дешавањима.

Прилог

Веза између зарада и бруто домаћег производа у дугом року

На основу добијених резултата укључили смо јаз зарада у једначину за агрегатну тражњу (јаз бруто домаћег производа).

Оцена коинтеграционе везе БДП-а и реалних зарада

Dependent	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
L_GDP	-3.435022	0.0512	-19.27583	0.0420
L_REAL_WAGE	-3.484820	0.0457	-18.93592	0.0457

*MacKinnon (1996) p-values.

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: L_GDP L_REAL_WAGE

Exogenous variables: C

Date: 07/19/22 Time: 10:12

Sample: 2008Q1 2022Q2

Included observations: 53

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-324.8234	NA	778.3785	12.33296	12.40731	12.36155
1	-203.8651	228.2232*	9.430275*	7.919437*	8.142489*	8.005212*
2	-203.4840	0.690210	10.81974	8.056001	8.427754	8.198960
3	-200.9625	4.376988	11.46321	8.111793	8.632247	8.311934
4	-199.5412	2.359970	12.67955	8.209100	8.878256	8.466425
5	-198.1058	2.274935	14.04635	8.305879	9.123736	8.620387

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Оцена модела с корекцијом равнотежне грешке

Vector Error Correction Estimates

Date: 07/19/22 Time: 10:15

Sample (adjusted): 2008Q3 2022Q2

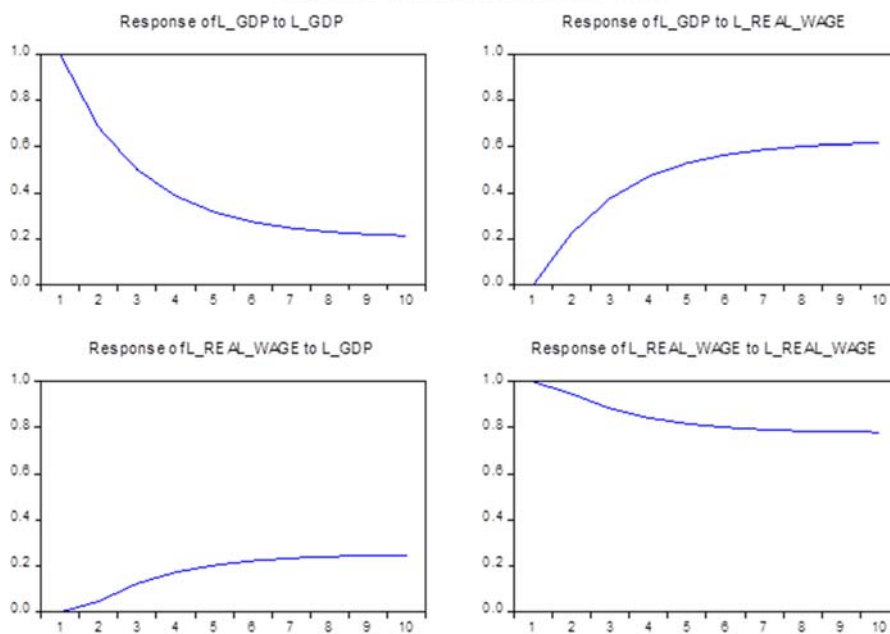
Included observations: 56 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1	
L_GDP(-1)	1.000000	
L_REAL_WAGE(-1)	-0.804506 (0.06684) [-12.0368]	
C	-969.4111	

Error Correction:	D(L_GDP)	D(L_REAL...
CointEq1	-0.293384 (0.11048) [-2.65548]	0.095245 (0.09091) [1.04765]
D(L_GDP(-1))	-0.024760 (0.14296) [-0.17319]	-0.049097 (0.11764) [-0.41735]
D(L_REAL_WAGE(-1))	-0.012644 (0.17915) [-0.07058]	0.022926 (0.14742) [0.15552]
C	0.509891 (0.28590) [1.78346]	0.712936 (0.23526) [3.03041]

Response to Nonfactorized One Unit Innovations



Response of L_GDP:		
Period	L_GDP	L_REAL_WAGE
1	1.000000	0.000000
2	0.681857	0.223385
3	0.499997	0.376350
4	0.386144	0.471332
5	0.315904	0.529974
6	0.272560	0.566160
7	0.245816	0.588487
8	0.229314	0.602264
9	0.219132	0.610765
10	0.212850	0.616010

Response of L_REAL_WAGE:		
Period	L_GDP	L_REAL_WAGE
1	0.000000	1.000000
2	0.046148	0.946301
3	0.124233	0.882868
4	0.173055	0.842099
5	0.203282	0.816867
6	0.221936	0.801294
7	0.233446	0.791685
8	0.240547	0.785756
9	0.244929	0.782098
10	0.247633	0.779840

Nonfactorized One Unit

Коефицијенти у моделу су калибрисани коришћењем коефицијената из модела Белорусије (*Musil* и др., 2018).

Табела 1. Калибрисани коефицијенти у моделу за средњорочне пројекције

Коефицијенти	Вредности
Номиналне зараде	
a_{11}	0,5
a_{12}	0,5
a_{13}	0,5
Разлика раста тренда у реалним зарадама у односу на потенцијал	
a_{31}	0,9
Базна инфлација (непрехрамбена)	
a_{25}	0,1
Небазна инфлација (храна)	
a_{56}	0,1
Јаз у БДП-у	
a_{24}	0,1

Литература

- Anić, A., & Mladenović, Z. (2020). „Unemployment rate dynamics in small open economy: the case of Serbia”, Vol. 48 No. 4 (2020): *Industrija*.
- Galí, J. (2008). „Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework”. *Princeton University Press*.
- Galí, J. (2011). „Unemployment Fluctuations and Stabilization Policies: A New Keynesian Perspective”. *The MIT Press*.
- Đukić, M., Momčilović, J., & Trajčev, Lj. (2010). „Medium-term projection model of the National Bank of Serbia”. *NBS Working Papers*, No.17.
- Erceg, C. J., Henderson, D. W., & Levin, A. T. (2000). „Optimal monetary policy with staggered wage and price contracts”. *Journal of Monetary Economics, Elsevier*, vol. 46(2), pages 281–313, October.
- Lacey, E., Massad, J., & Utz, R. (2021). „A Review of Fiscal Policy Responses to COVID-19”. *Equitable Growth, Finance and Institutions Insight*. World Bank, Washington, DC.
- Musil, K., Pranovich, M., & Vlcek, J. (2018). „Structural Quarterly Projections Model for Belarus”. *IMF Working Papers*, WP/18/254.
- Sales, M. (2010). „Bayesian Estimation of a Simple Macroeconomic Model for a Small Open and Partially Dollarized Economy”. *Central Bank of Peru Working Paper* 2010–007.
- Fedalino et al. (2010). „Computing Cyclically Adjusted Balances and Automatic Stabilizers”. *IMF Technical Note*.
- Фискална стратегија за 2023. годину с пројекцијама за 2024. и 2025. годину. Министарство финансија Републике Србије.
- Fiscal Monitor, October 2021: Strengthening the Credibility of Public Finances. International Monetary Fund (IMF).