

Народна Банка на Република Македонија
Дирекција за истражување



**ПОТЕНЦИЈАЛЕН ПРОИЗВОД И ПРОИЗВОДЕН ЈАЗ ЗА
МАКЕДОНИЈА СПОРЕД НЕКОЛКУ МЕТОДИ НА
ПРЕСМЕТКА**

м-р Билјана Јовановиќ

м-р Рилинд Кабаши

Скопје, март 2011 година*

*Последно ажурирање на истражувањето е направено во јуни 2010 година

Резиме

Овој труд содржи истражување на потенцијалниот производ и производниот јаз за Македонија. Производниот јаз е една од најзначајните економски категории со оглед на тоа што претставува индикатор за цикличното движење на економијата, па оттаму и за притисоците врз цените. Затоа, истражувањето на производниот јаз е од исклучителен интерес за монетарната политика.

Потенцијалниот производ и производниот јаз за Македонија се пресметани според неколку методи. Притоа, анализирана е и структурата на економскиот раст според производната функција. Резултатите укажуваат на тоа дека вкупната продуктивност на факторите има најзначаен придонес во економскиот раст, додека во последните години се забележува значителен позитивен придонес на трудот и на капиталот. Понатаму, резултатите од сите три методи на пресметка на производниот јаз укажуваат дека во најголем дел од периодот оствареното ниво на производство е под потенцијалното ниво. Исклучок од ова е периодот 1999-2000 година, кога има значителен позитивен произведен јаз, како и последните неколку години (со исклучок на кризната 2009 година), кога се забележува умерено надминување на потенцијалното ниво на производство.

Класификација според Journal of Economic Literature: **C32, E32**

Клучни зборови: **потенцијален производ, произведен јаз, производна функција, Калман филтер модели, Македонија**

Авторите им се заблагодаруваат на м-р Ана Митреска и м-р Султанија Бојчева - Терзијан за корисните коментари и сугестии при изработката на овој труд.

Ставовите и мислењата искажани во трудот се на авторите и не ги одразуваат ставовите на Народна банка на Република Македонија.

Содржина

Резиме	2
I. Вовед.....	4
II. Стилизирани факти за економскиот раст во Македонија.....	5
III. Теоретски осврт и методи на пресметка на потенцијален производ	8
IV. Потенцијален производ и произведен јаз преку ХП филтер.....	11
V. Произведен јаз преку производна функција	13
V.1. Декомпозиција на растот.....	13
V.2. Потенцијален производ и произведен јаз според производна функција	20
VI. Потенцијален производ и произведен јаз преку Калман филтер.....	24
VII. Споредба на производниот јаз според различни методи на пресметка	28
VIII. Заклучок.....	29
Користена литература	31
Прилози	35

I. Вовед

Целта на овој труд е пресметка на потенцијалниот производ и производниот јаз за Македонија. Производниот јаз, општо дефиниран како разлика меѓу агрегатната побарувачка и потенцијалната агрегатна понуда во економијата, претставува една од најзначајните економски категории. Имено, производниот јаз ја отсликува цикличната положба на економијата (движење на економијата над или под долгорочниот потенцијал), и оттаму укажува на насоката на притисоци врз движењето на цените. Имајќи предвид дека ги опфаќа најзначајните економски категории, производниот јаз претставува индикатор за фундаменталните движења во економијата, и е еден од најзначајните индикатори за монетарната политика.

Со оглед на тоа што агрегатната побарувачка се мери преку показателот на БДП, главниот предизвик при истражувањето на производниот јаз претставува пресметката на потенцијалната понуда, односно потенцијалниот производ, кој не е директно статистички мерлив. Затоа се наметнува потребата од негова пресметка преку други категории, која се заснова на два главни теоретски пристапи, кои се користени и во овој труд. Прво, според теориите на економскиот раст, кои се засноваат на врската меѓу производството и факторите на производство (производна функција), потенцијалниот производ е она ниво на производство кое е произведено со целосна искористеност на факторите на производство. Од друга страна, според теориите за зависноста меѓу невработеноста и инфлацијата, потенцијалниот производ е она ниво на производство кое не генерира инфлаторни притисоци.

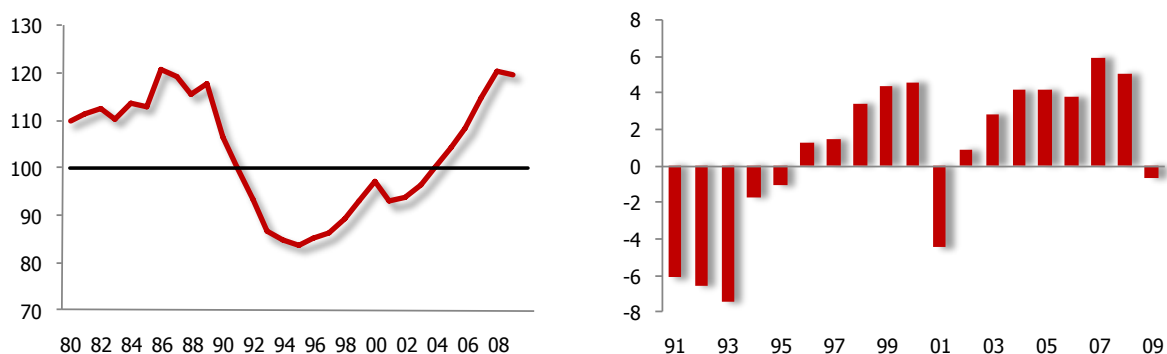
Од методолошки аспект, постојат две групи на методи за пресметка на потенцијалниот производ: статистички и структурни. Статистичките методи се релативно едноставни за користење, меѓутоа не опфаќаат никаква економска теорија, па затоа обично служат само за споредба со резултатите од структурните методи. Од друга страна, структурните методи се засноваат на одредена економска теорија, и затоа доминираат во истражувањето на потенцијалниот производ и производниот јаз.

Трудот започнува со претставување на стилизирани факти за економскиот раст во Македонија од почетокот на транзицијата. Потоа, во Дел III следува осврт на теориите за потенцијалниот производ и методите за негова пресметка. Дел IV се состои од пресметка на потенцијалниот производ и производниот јаз преку ХП филтер како најчесто користена статистичка метода. Понатаму, Дел V се фокусира на производната функција, односно ја прикажува декомпозицијата на економскиот раст според придонесите на факторите на производство и пресметката на потенцијалниот производ преку производна функција. Потоа, Дел VI се состои од пресметка на потенцијалниот производ преку Калман филтер, додека во Дел VII е направена споредба на резултатите за производниот јаз според различни методи на пресметка. Заклучоците на трудот се претставени во последниот Дел VIII, додека дополнителните коментари и технички делови се прикажани во прилозите.

II. Стилизирани факти за економскиот раст во Македонија

Почетокот на транзицијата во Македонија беше проследен со драматичен пад на економската активност (Графикон 1), како и во останатите поранешни плански економии. Губењето на традиционалните пазари, едностраното економско ембарго воведено од страна на јужниот сосед и ембаргото за извоз кон северниот сосед, но и неповолните домашни фактори, како бавното реструктуирање на реалната економија, падот на продуктивноста, застарената технологија во поголем број од претпријатијата, ниската стапка на штедење и инвестиции доведоа до длабок и пролонгиран пад на економската активност. Структурното и сопственичкото трансформирање на претпријатијата резултира во големо намалување на вработеноста, којашто во 1995 година е за 26% пониска отколку во 1989 година (Графикон 2)¹. Во услови на ваква економска "анемија", значајно намалување забележаа и инвестициите во основни средства. Ова, дополнето со ефектот од "економското застарување" на капиталот, предизвика пад на состојбата на капиталот (Графикон 3). Економското застарување на капиталот, за разлика од физичкото застарување (амортизација), се однесува на губење на корисноста од некоја машина како резултат на појава на нова и посупериорна машина. Во транзиционите економии, при преминот од плански кон пазарен систем, еден значаен дел од вкупниот произведен капацитет економски застарува, затоа што во новиот систем кон кој се прилагодуваат земјите не постои побарувачка за тие производи. Ефектот на економско застарување во транзиционите економии не претставува постепено застарување, туку е силен еднократен шок, којшто може да се неутрализира со побрзо пронаоѓање на нови пазари и прилив на нови инвестиции. Според некои проценки, транзициското економско застарување предизвикува намалување на капиталот на економијата за околу 35% (Pula, 2003). Согласно расположливите податоци и направените проценки на авторите, се оценува дека вкупниот капитал во македонската економија во 1992 година е понизок за 31% во однос на неговата состојба во 1989 година.²

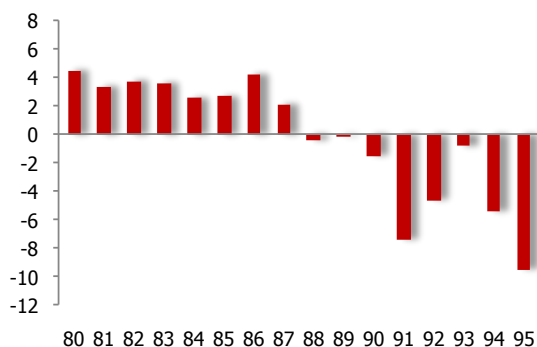
Графикон 1: Бруто домашен производ: индекс, 1991=100 (лево) и реални стапки на раст во % (десно)



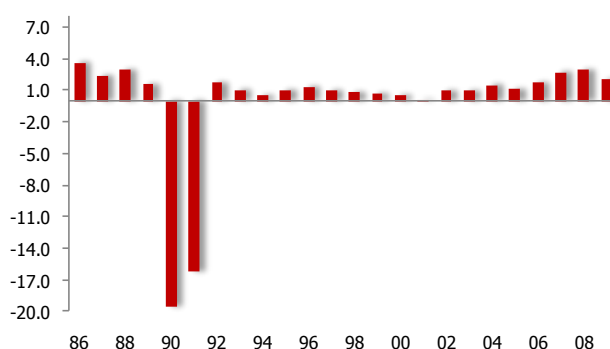
¹ Станува збор за работници во општествениот сектор и работници кои самостојно вршат дејност (РЗС и ДЗСа). И покрај тоа што приватниот сектор не е вклучен во овој податок за вработените, сепак тој најверојатно претставува добар индикатор за движењето на вработеноста за периодот до 1995 година, бидејќи јасно се гледа бројот на лица кои ја изгубиле својата работа при преминот кон новиот општествен систем.

² За конструкија на серијата на капиталот, како и на другите серии на податоци, види Прилог 1.

Графикон 2: Стапки на раст на бројот на вработени лица (во %)



Графикон 3: Реални стапки на раст на состојбата на капиталот (во %)

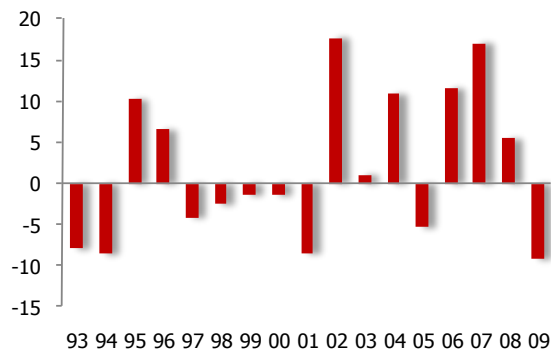


Извор: Републички завод за статистика (РЗС), Државен завод за статистика (ДЗС) на Република Македонија и проценки на авторите

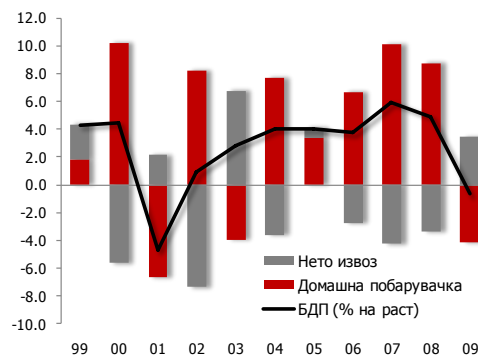
По шест годишно остварување на негативни стапки на раст, во 1996 година остварен е пораст на БДП, што значеше почеток на фазата на позитивни стапки на раст, којашто траеше до 2008 година. Притоа, реалниот бруто домашен производ во просек растеше со стапка од околу 3%. Позитивните движења во економијата беа прекинати во 2001 година кога, како резултат на нарушената безбедносна состојба во земјата и отежнатите услови за работа, дојде до намалување на економската активност и до влошување на макроекономските перформанси. Бруто домашниот производ во 2001 година се намали за 4,5%, додека инвестициите во основни средства беа пониски за 8,5%, укажувајќи на повторно забавување на растот на капиталот. По 2001 година доаѓа до ревитализирање на економската активност и остварување на умерен раст којшто се интензивира кон средината на 2006 година, а особено во 2007 година и поголемиот дел на 2008 година. Растот на БДП е проследен со зголемување на капиталот во економијата како резултат на поголемите инвестиции во основни средства (Графикон 4) и со извесно подобрување на состојбата на пазарот на трудот (континуиран пораст на стапката на вработеност и пад на стапката на невработеност почнувајќи од 2005 година). Во 2009 година глобалната економска криза се почувствува и во Македонија, при што бруто домашниот производ се намали за 0,7%, додека бруто инвестициите беа пониски за 9,2%.

Доколку се анализира економскиот раст од аспект на расходните компоненти (Графикон 5), може да се забележи релативно силно влијание на домашната побарувачка. Притоа, насоката на придонесите на компонентите во првите неколку години е променлива. Од друга страна, во периодот 2004-2008 година, домашната побарувачка постојано има релативно висок позитивен придонес врз растот, додека нето извозот има низок негативен придонес. Глобалната криза предизвика промена на овој сооднос во 2009 година, главно преку контракцијата на домашната абсорпција, а со тоа и на увозната побарувачка.

Графикон 4: Реални стапки на раст на инвестициите во основни средства (во %)³



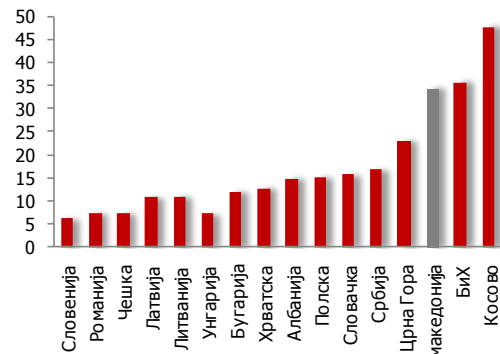
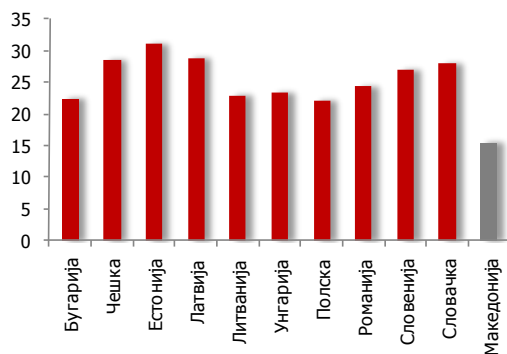
Графикон 5: Придонес на расходните компоненти (во п.п.) во растот на БДП



Извор: ДЗС на РМ и проценки на авторите

И покрај засиленото темпо на раст во 2007 и 2008 година, компаративната анализа покажува дека Македонија, споредена со некогашните плански економии, има релативно послаби развојни перформанси. Македонија е меѓу земјите со најниски инвестиции во основни средства и со највисока стапка на невработеност (Графикон 6). Бидејќи инвестициите во основни средства директно ја определуваат динамиката на нивото на капиталот во економијата, ниското ниво на инвестиции значи и ниско ниво на капитал. Одовде, Македонија располага со релативно мал вкупен капацитет на факторот капитал, што претставува ограничувачки фактор како за тековното производство во економијата, така и за долгорочниот економски раст.

Графикон 6: Компаративна анализа на развојните перформанси: Инвестиции во основни средства, лево (просек за периодот 1997-2009, во проценти од БДП %)* и Стапка на невработеност, десно (просек за периодот 2000-2009, во %)*



Извор: ДЗС на РМ и Еуростат

*податоците за Романија се однесуваат на периодот 1999-2009.

Извор: ДЗС на РМ, Државните заводи за

статистика на соодветните земји и Еуростат

*податокот за Косово е проценка за 2008 година на Европска Комисија

3 За 2009 година, заради нерасположливост со податоци, претпоставено е дека инвестициите во основни средства забележале идентичен пад како бруто-инвестициите.

Македонија, со просечна стапка на невработеност од 35,6% во периодот 2000-2009 година, е меѓу земјите со најголема невработеност во регионот. Притоа, проблемот не се идентификува само во висината на невработеноста, туку и во нејзината природа, имајќи го предвид високото учество на долгорочната, односно структурната невработеност. Имено, растот на економијата во транзициониот период не се должи на зголемувањето на вработеноста како резултат на реструктурирањето на претпријатијата, туку првенствено на искористувањето на постоечките капацитети, зголемената продуктивност и пониските трошоци по единица труд. Долгорочната невработеност, дефинирана како лица кои не работат четири години и повеќе, претставува над 60% од вкупниот број на невработени лица во периодот 2000-2008 година. Уште поважно, овој процент не се намалува низ годините, туку е релативно стабилен. Сепак малку е веројатно дека едно лице кое е невработено четири години и повеќе сеуште би барало активно работа согласно дефиницијата на невработеноста. Лице кое не може да најде работа четири години и повеќе најверојатно би ја напуштило работната сила и би преминало во неактивно население (ефект на "обесхрабрен работник"). Според тоа, значаен процент од лицата кои спаѓаат во долгорочната невработеност најверојатно се непријавени вработени, што соодветствува со проценката дека сивата економија во Македонија претставува значаен процент од БДП (37% од БДП според Schneider, 2005). Согласно некои проценки, доколку се корегира за сивата економија, стапката на невработеност во Македонија најверојатно би била околу 24% (IMF, 2006b). Затоа, понатаму во трудот направен е обид за корегирање на бројот на вработените лица и на стапката на невработеност со цел опфаќање на непријавената вработеност.

III. Теоретски осврт и методи на пресметка на потенцијален производ

Еден од фундаменталните фактори којшто ја определува динамиката на цените е соодносот помеѓу потенцијална понуда, или максималното потенцијално производство, и вкупната побарувачка во економијата. Разликата помеѓу побарувачката и потенцијалната понуда претставува општа дефиниција за производниот јаз, којшто е значаен индикатор за цикличната положба на економијата и укажува на насоката на притисоци врз нивото на цените.

Потенцијалниот производ е концепт на страната на понудата и се однесува на нивото на производство произведено со целосна вработеност на факторите на производството - труд, капитал и технологија. Тоа е нивото на производство кое би можело да се произведе со искористување на вкупниот капацитет на капитал и на работна сила во нормален период, кога економијата не е во експанзија или во рецесија, без генерирање на инфлаторни притисоци. Разликата помеѓу потенцијалниот производ, како индикатор за потенцијалната понуда во економијата, и тековното производство, како индикатор за вкупната побарувачка, се нарекува произведен јаз. На краток рок, кога оствареното производство го надминува потенцијалното, побарувачката ја надминува понудата и доаѓа до генерирање на инфлациски притисоци. Соодветно, производниот јаз укажува на насоката на притисоците врз нивото на цени во економијата и е од исклучително значење при донесувањето на

одлуките на монетарната политика. Тој всушност покажува колкав дел од инфлациските/дефлациските притисоци се должи на вишок/недостаток на побарувачка над/под потенцијалот. Имајќи предвид дека монетарната политика делува врз побарувачката во економијата, производниот јаз може да укаже на потребата и просторот за монетарна интервенција, во услови на ценовна нестабилност. Од аспект на фискалната политика, познавањето на производниот јаз, односно на циклусот во којшто се наоѓа економијата е клучна претпоставка за успешно конципирање на дискрециони фискални мерки.

Побарувачката во економијата вообичаено се изразува преку статистички мерлива категорија, односно преку податоците за БДП. Од друга страна, потенцијалната понуда во економијата не е мерлива категорија, туку променлива којашто се оценува со различни методи. Со тоа, податоците за потенцијалниот производ секогаш се оценети и значат апроксимација на потенцијалот на економијата. Дефиницијата за потенцијалниот производ произлегува прво, од теориите на економскиот раст (целосна вработеност на факторите на производството) и второ, од теориите за зависноста помеѓу невработеноста и инфлацијата (производство без генерирање на инфлаторни притисоци).

Теориите на економскиот раст се засновани на врската помеѓу производството и факторите на производство. Постојат различни производни функции во зависност од тоа колку фактори на производство се вклучени (труд и капитал или труд, капитал, човечки капитал, итн), од придонесот на факторите кон финалниот производ (растечки, опаѓачки или константни) и од начинот на кој технолошкиот прогрес влегува во производната функција (ендоген или егзоген технолошки прогрес). Најчесто користена функција е Коб-Дагласовата производна функција со константни приноси од обем, со два фактори на производство - труд и капитал, и со агрегатна мерка за продуктивноста - вкупна продуктивност на факторите (ВПФ) или резидуал на Солоу. И покрај тоа што производните функции претставуваат симплификација на реалноста, тие се покажале исклучително корисни при објаснување на движечките фактори на растот за подолг временски период.

Потенцијалниот производ според концептот на производна функција е она ниво на производство кое е произведено со целосна искористеност на факторите на производство и кога ВПФ е на нејзиното тренд ниво. Проблемот е како да се измерат нивоата на целосна искористеност на факторите на производство за да се пресмета потенцијалот на економијата. И додека за потенцијално ниво на капиталот може да се претпостави искористување на целата состојба на капиталот во економијата (capital stock), пресметувањето на потенцијалното ниво на вработеност е релативно тешка и комплицирана задача. Целосната искористеност на факторот труд е нивото на вработеност (односно стапка на невработеност) кое не влијае про-инфлаторно. Стапката на невработеност при која инфлацијата е стабилна (не забавува/забрзува) е позната како стапка на невработеност која не ја забрзува инфлацијата или НАИРУ (NAIRU - Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment).

НАИРУ концептот всушност е производ на втората група на теории, односно на теориите за зависноста помеѓу невработеноста и инфлацијата, или попрецизно на два економски концепти: Филипсовата крива (Phillips, 1958) и теоријата за природната стапка на невработеност (Friedman (1968) и Phelps (1967)). Во својата оригинална верзија, Филипсовата крива предвидува негативна корелација помеѓу стапката на

невработеност и стапката на раст на номиналните плати. Оваа релација им овозможува на носителите на монетарната политика да влијаат врз нивото на вработеност во економијата преку влијание врз агрегатната побарувачка. Концептот еволуира, при што од 1960 година Филипсова крива ја претставува негативната корелација помеѓу стапката на невработеност и стапката на инфлација, одразувајќи ја тогашната тесна врска меѓу платите и цените (Samuelson and Solow, 1960), релација која одговара на денешната Филипсова крива.

Оригиналниот концепт на Филипсова крива е остро критикуван почнувајќи од седумдесеттите години на минатиот век. Стабилниот сооднос помеѓу инфлацијата и невработеноста речиси исчезнува - веќе во седумдесеттите години станува исклучително тешко емпириски да се потврди Филипсовата релација. Според Phelps (1967) и Friedman (1968), проблемот произлегува од нејзината теоретска претпоставка за трајно влијание на номиналните варијабли (како паричната маса и инфлацијата) врз реалната економија (невработеност и производство), бидејќи на долг рок однесувањето на реалните варијабли е условено единствено од реални фактори. На долг рок, економијата конвергира кон природната стапка на невработеност, при која пазарот на труд е во рамнотежа, и која е детерминирана од реалните економски сили и затоа не постои можност за искористување на соодносот инфлација-невработеност. Експанзивната монетарна политика не може да ја намали невработеноста преку пораст на инфлацијата затоа што Филипсовата крива на долг рок е вертикална и затоа што краткиот рок е премногу краток за да може да се реагира, доколку економските субјекти формираат рационални очекувања.

НАИРУ, односно стапката на невработеност која најчесто се среќава во емпириските анализи, претставува кејнзијански одговор на монетаристичкиот концепт за природната стапка на невработеност (Modigliani and Papademos, 1975)⁴. Разликата помеѓу природната стапка на невработеност и НАИРУ е од теоретска природа. Првата се однесува на реалната рамнотежа на пазарите, условена од структурните карактеристики на пазарот на труд и пазарот на стоки, и постои независно од стапката на инфлација. Втората е под влијание на прилагодувањето на економијата на различни минати шокови кои пак го условуваат движењето на инфлацијата (King, 1999). Сепак, во емпириската работа овие два концепти најчесто се поистоветуваат. Всушност, многу често НАИРУ се користи како синоним (Ball and Mankiw, 2002) и како економетриска оценка за природната стапка на невработеност (Cross, 1995). Одовде, целосната вработеност на факторот труд е еднаква на нивото на вработеност кое постои при НАИРУ и при кое инфлацијата не забрзува, ниту пак забавува.

Следното прашање, по дефинирањето на концептите, е како да се пресметаат тие. За ова постојат повеќе методи, секој со свои предности и недостатоци. Генерално, методите за пресметка може да се поделат на статистички и на структурни. Статистичките пристапи се однесуваат на декомпонирање на вистинските податоци на две серии - тренд вредност и циклус (или понекогаш на тренд, циклус и сезонска компонента). Најстар статистички метод за добивање на потенцијален производ е линеарниот временски тренд, додека денеска се користат различни видови на филтри - Ходрик-Прескот (ХП) филтерот, Бакстер-Кинг филтерот и Кристиано-Фицџералд филтерот. Предноста на овие методи се состои во нивната едноставност и достапност, бидејќи тие се вградени во поголем дел од економетриските компјутерски софтвери,

⁴ Оригиналното, оваа стапка била позната како НИРУ (стапка на невработеност при која нема инфлација).

што ги прави релативно лесно применливи. Од друга страна, нивниот најголем недостаток е отсуството на економска теорија, односно тие се чисто статистички техники.

Структурните методи се засноваат на економска теорија и го оценуваат потенцијалниот производ преку динамиката на разни фактори кои го одредуваат растот. Најкористени структурни пристапи се методот на производната функција, Калман филтерот и структурниот ВАР (СВАР). Потенцијалниот производ според методот на производна функција базира на теориите на економскиот раст, односно тоа е она ниво на производство кое е произведено кога факторите на производството се целосно ангажирани. Калман филтер моделите вообичаено базираат на теориите за зависноста помеѓу невработеноста и инфлацијата. Структурниот ВАР е релативно понова техника за пресметка на потенцијалниот производ и поретко се сретнува во трудовите за транзиционите економии. Во рамки на СВАР методот, потенцијалниот производ и производниот јаз се пресметуваат преку идентификување на структурните шокови кои влијаеле врз економските движења.

Изборот на методот за пресметка главно зависи од целта на истражувањето. На пример, доколку е потребна анализа на факторите на економскиот раст и на вкупниот производствен потенцијал на економијата тогаш најсоодветен пристап е производната функција. Доколку пак е потребен индикатор за инфлаторните притисоци кој би го олеснил процесот на донесување на монетарни одлуки, посоодветно би било да се примени Калман филтер модел. Со оглед на ова, во трудот се примени три методи - ХП филтерот, методот на производна функција и методот за симултано пресметување на потенцијалниот производ и НАИРУ преку модел на Калман филтер. Ова обезбедува проверка на стабилноста на резултатите и искористување на предностите на секој од методите за пресметка на производниот јаз.

IV. Потенцијален производ и произведен јаз преку ХП филтер

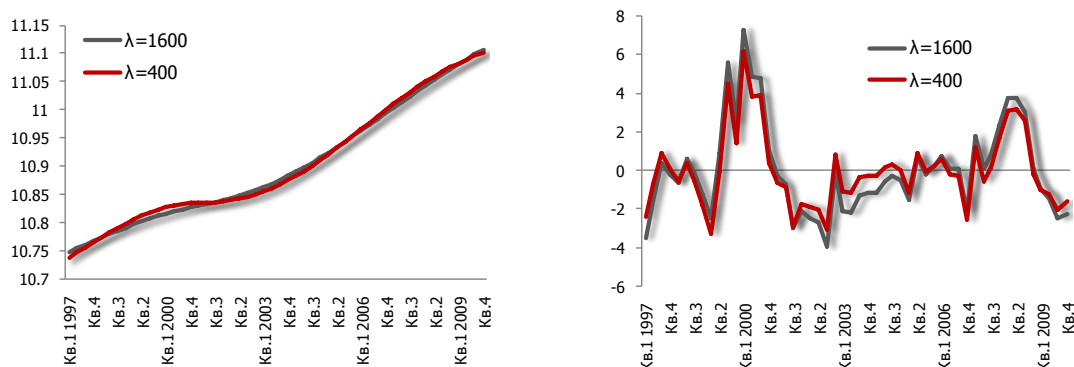
Најпопуларен и наједноставен начин за пресметување на потенцијалниот производ е Ходрик-Прескот (ХП) филтерот (Hodrick and Prescott, 1997). ХП филтерот е симетричен филтер и е заснован на претпоставката дека секоја макроекономска серија е збир на тренд компонента (g) и на циклична компонента (c). За разлика од методот на производна функција, кој е заснован на економска теорија, ХП филтер е чисто статистичка техника. Потенцијалниот БДП, или тренд компонентата, е секоја вредност за g_t при која функцијата (1) е минимизирана. Клучен параметар е λ , односно коефициентот на израмнување. Колку е повисока вредноста на λ , толку филтрираната серија е поизрамнета, и како што λ се приближува до бесконечност ХП трендот се приближува до линеарниот тренд.

$$\sum_{t=1}^T (y_t - g_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} ((g_{t+1} - g_t) - (g_t - g_{t-1}))^2 \quad (1)$$

Вообичаена практика при изборот на λ е 100 за годишни податоци, 1.600 за квартални и 14.400 за месечни податоци, следејќи ги Ходрик и Прескот. Според други студии, најсоодветен пристап би бил пресметување на оптимален фактор на израмнување затоа што ХП филтерот во неговата оригинална верзија е прилагоден на

американската економија и одовде предложените вредности за λ всушност одговараат на карактеристиките на американската економија (види French, 2001). Тргувајќи од крајната цел на овој труд и имајќи во предвид дека пресметките на оптималниот фактор бараат релативно поголем напор, потенцијалниот производ и производниот јаз преку ХП филтер во овој труд се од илустративна природа. Пресметката е направена со $\lambda=1600$ и алтернативно со $\lambda=400$ (Графикон 7) како вредност која понекогаш се користи за пресметка на потенцијалниот производ и производниот јаз во земјите во развој (Konuki, 2008).

Графикон 7: Потенцијален БДП, во логаритми (лево) и производен јаз, како % од потенцијалниот производ (десно) преку ХП филтер, квартални податоци



ХП филтерот е критикуван на повеќе основи. Прво, ХП филтерот е адекватен само кога серијата е интегрирана од втор ред (King and Rebelo, 1993). Потоа, ХП филтерот генерира лажни циклуси доколку серијата е интегрирана или речиси интегрирана (Cogley and Nason, 1995). Од аспект на водењето на монетарната политика две критики се најзначајни. Првата е т.н. "end of sample bias" или проблем со крајот на периодот. Бидејќи ХП филтерот е симетричен филтер, во функцијата се вклучени идни и минати вредности од серијата. Така, на филтерот му недостасуваат обсервации за пресметките кон почетокот и кон крајот на периодот, што доведува до приближување на филтрираните вредности до вистинските податоци. Од друга страна, монетарните одлуки кои се очекува да дадат ефект во иднина (заради временските задоцнувања) се донесуваат врз основа на тековните вредности на производниот јаз. Поинаку кажано, монетарна одлука која би дала ефект за една година (четири квартали) треба да го земе предвид производниот јаз денеска, односно последната обсервација од ХП производниот јаз. Одовде, "end of sample" проблемот ја намалува вредноста на ХП филтерот за пресметување на производниот јаз како индикатор за водењето на политиката. Втората критика се однесува на статистичката природа на самиот метод. Доколку целта е да се добие долгорочен тренд од некоја серија тогаш овој метод би бил соодветен. Но доколку е потребен индикатор за искористеноста на потенцијалниот капацитет или пак за прегревањето во економијата, ХП филтерот и останатите статистички методи нема да бидат адекватни, бидејќи немаат никаква економска рамка (Kuttner, 1994).

V. Произведен јаз преку производна функција

За пресметка на производниот јаз преку методот на производната функција користена е макроекономска производна функција со три варијабли: капитал, труд и вкупна продуктивност на факторите (ВПФ). Потенцијалниот производ се добива при максимално искористување на трудот и на капиталот и ВПФ еднаква на нејзината тренд-вредност. Пред пресметката на потенцијалниот производ преку овој метод, вообичаена практика е да се направи декомпозиција на растот, односно производната функција се користи за да се анализира придонесот на одделните фактори на производство во економскиот раст. Ваквиот пристап е применет и во овој труд - декомпозицијата на растот е прикажана во следниот дел (V.1), а потоа е прикажана пресметката на потенцијалниот производ и производниот јаз според производна функција (V.2). Детален опис на користените податоци и нивната конструкција е даден во Прилог 1. Главната анализа, во услови на располагање со кратки методолошки конзистентни временски серии, се однесува на периодот 1996-2009 година. Сепак, како можна индикација за движењата на факторите на растот во подолг временски период, во Прилог 2 прикажана е декомпозицијата на растот за периодот 1966-2009 година, што според сознанијата на авторите е прв обид за декомпозиција на економскиот раст во Македонија во еден подолг временски период.

V.1. Декомпозиција на растот

Декомпозицијата на економскиот раст за Македонија е направена во рамки на најчесто користената производна функција - производна функција на Коб-Даглас (Cobb-Douglas aggregate production function), односно:

$$Y_t = A_t \cdot L_t^\alpha \cdot K_t^\beta \quad (2)$$

Според оваа неокласична функција реалниот доход, односно БДП (Y), е детерминиран од факторот труд (labour input, L), факторот капитал (capital input, K) и вкупната продуктивност на факторите - ВПФ (Total Factor Productivity, A)⁵, која го објаснува порастот на доходот кој не е резултат на растот ниту на трудот, ниту на капиталот. Понатаму, α е еластичноста на доходот во однос на трудот и β е еластичноста на доходот во однос на капиталот.

Коб-Дагласовата функција претставува најкористена форма на производна функција пред се заради едноставноста во имплементирањето и во интерпретацијата на резултатите, и покрај одредени критики во литературата поради рестриктивноста на претпоставките. Овој начин на дефинирање на производната функција претпоставува единечна еластичност на субституција меѓу факторите на производство и претставува специјален случај на погенералната производна функција со константна еластичност на субституција. Коб-Дагласовата функција претпоставува позитивен и опаѓачки маргинален производ во однос на трудот и на капиталот, односно еластичноста на доходот во однос на трудот и на капиталот е ограничена на вредности

⁵ Solow (1957) е прв кој користи ваков пристап при истражување на факторите на економскиот раст. Овој пристап потоа стана општо прифатен во истражувањето на факторите на растот.

меѓу 0 и 1. Понатаму, во согласност со доминантниот пристап во литературата, се претпоставуваат константни приноси од обем, што значи дека збирот на еластичностите на факторите е ограничен на 1, односно $\alpha + \beta = 1$.

Логаритмирањето на Коб-Дагласовата производна функција (равенка 3) и потоа пресметката на разликите овозможува производната функција да се изрази како стапки на раст⁶ (равенка 4):

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha L_t + (1 - \alpha) K_t \quad (3)$$

$$y = a + \alpha l + (1 - \alpha) k \quad (4)$$

Равенката 4 всушност врши декомпозиција на стапките на раст на БДП на придонес на трудот, на капиталот и на ВПФ. Порастот на ВПФ може да се должи на разни фактори, од технолошки промени, до подобар "човечки капитал". Вообичаената интерпретација на ВПФ е дека тој ги опфаќа подобрувањата на технологијата и растот на ефикасноста со која се користат трудот и капиталот. Меѓутоа, ВПФ истовремено ги опфаќа и грешките кои се одраз на методолошките претпоставки и грешките при мерењето на инпутите, како и широк спектар на фактори кои влијаат врз ефикасноста на инпутите (Iradian, 2007). Во транзиционите земји, ВПФ исто така ги опфаќа и ефектите од приватизацијата, реструктурирањето на претпријатијата и подобреното корпоративно управување. Всушност, сè она што не е опфатено со K и L експлицитно, вклучително и подобрувањата на самите фактори, оди во ВПФ и се прикажува како технолошки прогрес или подобрување на ефикасноста.

Факторот капитал го претставува оној дел од вкупниот капитал во економијата кој се користи во даден временски момент. За Македонија, единствен показател за степенот на користење на капиталот е степенот на искористеност на капацитетите во преработувачката индустрија. Соодветно, факторот капитал е добиен како проценетата состојба на капиталот во економијата корегирана за степенот на искористување на капацитетите во преработувачката индустрија. Понатаму, факторот труд се добива кога бројот на лица кои работат ќе се помножи со бројот на работни часови (регуларно и прекувремено работно време). Сепак, податокот за работното време е ретко достапен, особено кога станува збор за транзиционите земји и, при непостоење на овој податок, вообичаена практика е факторот труд да се претстави само преку бројот на лица кои работат⁷. Дополнително, имајќи го во предвид проблемот со непријавената вработеност во Македонија, направена е корекција на бројот на вработени лица и на стапка на невработеност со цел опфаќање на непријавената вработеност, односно претпоставено е дека околу 30% од невработените лица всушност работат (конструкцијата на факторите труд и капитал е детално образложена во Прилог 1). Како резултат на ова, ВПФ ќе ги опфати не само технолошкиот прогрес и ефикасноста на користење на факторите, туку и низа други фактори, како на пример подигнувањето на образовното ниво, влијанието на работното искуство, сопственоста на опремата, работните часови, итн.

⁶Како и вообичаено, во формулите, со големи букви се означени нивоата, а со мали букви стапките на промена. Потенцијалните вредности ќе бидат означени со *.

⁷ За конструкција на факторот труд за поразвиени економии види на пр. Roldos (1997) за Чиле, Filho (2002) за Бразил и Bank of Japan (2003) за Јапонија.

Покрај конструкцијата на факторите на производство, друго клучно прашање во декомпозицијата на растот е утврдување на еластичноста на доходот во однос на трудот и капиталот (α , и следствено β), за што постојат различни пристапи во литературата (види на пр. Iradian, 2007). Бидејќи не постои единствено прифатен пристап, вообичаено е да се користат неколку опции и да се споредат резултатите.

Прв пристап е користење на учеството на доходот на трудот и на капиталот во додадената вредност. Имено, доколку на пазарите за факторите за труд постои совршена конкуренција, доходот на факторите е пропорционален на нивните продуктивности. Во тој случај, еластичностите се еднакви на учеството на доходот на капиталот и трудот во додадената вредност. Во Македонија забележано е опаѓачко учество на доходот на трудот⁸ во БДП во анализираниот период и тоа од 51% во 1997 на 35% во 2008 година. При вакви големи флукуации, беше одлучено да се анализираат резултатите кои би се добиле со користење на $\alpha=0,45$, што соодветствува со просечното учество на доходот на трудот во периодот 1997-2008 година.

Втор пристап е да се користат учества кои се сретнуваат во студии за другите земји или кои доминираат во литературата. Генерално, се проценува дека учеството на трудот во додадената вредност во развиените земји е околу 2/3 (67%), додека претпоставките и проценките за транзиционите земји и во земјите во развој се доста различни. На пример, Iradian (2007) оценува дека учеството на трудот е околу 62% во земјите од Централна и Источна Европа, околу 52% во земјите од Балтикот и меѓу 29% и 34% во земјите од Југоисточна Европа. Од друга страна, Room (2001) претпоставува еластичност на трудот од 2/3 во неговата студија за земјите од Централна и Источна Европа, исто како и Galatescu et. al (2007) во нивната студија за Романија. Arratibel et. al (2007) користат еластичност на трудот од 0,65 во нивната студија за новите земји-членки на ЕУ, исто како и Doyle et. al (2001) во нивната студија за најразвиените земји во транзиција. Понатаму, Konuki (2008) користи учество на трудот од 52% во студијата за потенцијалниот производ на Словачка, слично како и Moore and Vamvakidis (2007) во нивната студија за Хрватска. Tsalinski (2007) користи учество на трудот од 60% во студијата за потенцијалниот прозивод на Бугарија, додека IMF (2006a) користи учество на трудот од дури 70% во декомпозицијата на растот во Албанија. Со оглед на ова, беше одлучено да се анализираат резултатите со користење на $\alpha=0,67$.

Трет пристап е економетриска оценка на учеството на трудот, најчесто со користење на коинтеграциона техника. Во овој случај, со користење на квартални податоци за периодот 1997-2009 година, не може да се отфрли хипотезата за учество на трудот во додадената вредност од 60%, како еластичност која исто така се користи често во студиите за транзиционите земји (Прилог 3).

Просечните придонеси на одделните фактори во економскиот раст за периодот 1997-2009 година според трите пристапи за утврдување на еластичноста на доходот во однос на трудот (0,45, 0,67 и 0,6) се прикажани во Табела 1. Како што се очекува, со зголемување на еластичноста на доходот во однос на трудот, се зголемува придонесот

⁸ Доходот на трудот е мерен според средствата на вработените, ставка од доходовниот метод за пресметка на БДП на ДЗС на РМ.

на факторот труд во економскиот раст, а за сметка на тоа, се намалува придонесот на капиталот и придонесот на ВПФ.

Табела 1: Декомпозиција на растот според разни верзии на еластичноста на доходот во однос на трудот и капиталот (просек за периодот 1997-2009 година)

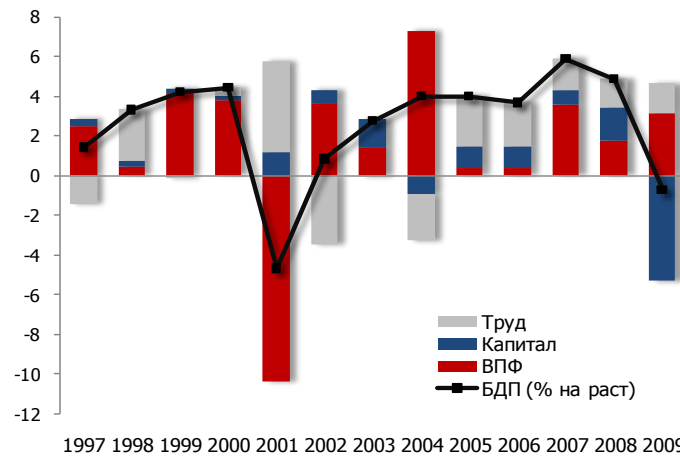
	Придонес кон стапката на раст (корегирана вработеност)			Стапка на раст на БДП
	ВПФ	Вработеност	Капитал	
$\alpha=0.45$	1.8	0.6	0.3	2.6
$\alpha=0.6$	1.7	0.7	0.2	2.6
$\alpha=0.67$	1.6	0.8	0.2	2.6

Како што може да се забележи, крајните резултати во одредена мера зависат од избраните еластичности. Во вакви околности, во оваа студија е одлучено да се користи еластичност на доходот на трудот од 0,6. Иако понекогаш еластичности од околу 0,67 се користат и за развиените транзициони земји, за земјите од Југоисточна Европа вообичаено се препорачуваат пониски стапки, кои доминираат во литературата. Пониската еластичност би била поблиска и до официјалните статистички податоци за Македонија. Меѓутоа, исклучително ниското учество на доходот на трудот во Македонија е релативно невообичаено во споредба со проценките и податоците за другите транзициони земји (со исклучок на Iradian (2007)). Релативно ниското учество на доходот на трудот најверојатно се должи на значителното присуство на непријавена вработеност во Македонија, како што е објаснето погоре⁹. Дополнителен аргумент за користење на еластичност на трудот од 0,6 е тоа што ваквиот коефициент не е отфрлен од економетриската оценка (Прилог 3). Понатаму, еластичност на доходот на трудот од 0,6 е користена и во други студии за анализа на факторите на економскиот раст во Македонија (Roberts, 2002 и IMF, 2009).

По конструкцијата на податоците и разгледувањето на еластичноста на доходот во однос на факторите на производство, следен чекор е декомпозицијата на стапката на раст на БДП за периодот 1997-2009 на придонес на факторот труд, придонес на капиталот и на придонес на ВПФ (Графикон 8). Притоа, како што е веќе наведено, како фактори на производството се користат инпутот на капиталот и бројот на вработени со корекција за непријавената вработеност.

⁹ Дополнително објаснување е непостоење на совршена конкуренција на пазарите за фактори на производство во Македонија, бидејќи во таков случај учеството на доходот на факторите во додадената вредност не е еднакво на еластичноста на доходот во однос на факторите.

Графикон 8: Декомпозиција на растот во Македонија во периодот 1997-2009



Резултатите од декомпозицијата на растот упатуваат на неколку интересни заклучоци за економскиот раст во Македонија во периодот 1997-2009. Главен двигател на растот на БДП во текот на целиот период е вкупната продуктивност на факторите, која објаснува речиси две третини од растот во овој период, што е слично како и во другите земји во транзиција (Табела 2). Притоа, силниот раст на ВПФ во почетниот период на анализата најверојатно се должи на пролонгираниот ефект на подобрената ефикасност поради лошата економска структура во 90-тите години (застарен капитал и превработеност). Овој ефект подоцна се комбинира и со позитивниот ефект на структурните реформи. Всушност, резултатите на декомпозицијата на растот укажуваат дека, како и во другите транзициони земји, и во Македонија, приватизацијата, реструктурирањето на претпријатијата, конкуренцијата од странство, странските директни инвестиции, преносот на технологија и унапредувањето на менаџерските вештини имаа значително влијание врз поефикасното користење на факторите, што е опфатено преку ВПФ (Arratibel et. al (2007)). Понатаму, релативно високиот придонес на ВПФ на крајот на периодот е знак дека сеуште постои простор за подобрување на ефикасноста, но и за тоа дека продолжува процесот на структурните реформи, бидејќи во спротивно придонесот на ВПФ значително би се успорил (IMF, 2006a).

Придонесот на трудот е позитивен во повеќето години и тој објаснува малку повеќе од една четвртина од економскиот раст во целиот период. Притоа, позитивниот придонес на трудот во растот на БДП во последните пет години на анализата е во согласност со искуствата на другите транзициони земји. Сепак, кај повеќето од нив, позитивниот придонес на трудот започна неколку години порано, што укажува на подолгото траење на процесот на транзиција во Македонија, во споредба со другите земји. Придонесот на капиталот е позитивен во речиси сите години, но е релативно низок во првата половина на периодот, што се должи на ниските инвестиции. Придонесот на капиталот расте во втората половина на анализираниот период, што се совпаѓа со периодот на зголемени инвестиции во основни средства и подинамичен раст на странските директни инвестиции. Сепак, ваквите трендови на придонес на факторите кон растот се прекинати во 2009 година, како одраз на светската економска криза и на нејзиниот ефект врз реалната економија во Македонија. Имено, падот на производството во 2009 година беше проследен и со пад на инвестициите и со

намалена искористеност на капацитетите во индустријата, што доведе до исклучително висок негативен придонес на капиталот во 2009 година. Од друга страна, за разлика од повеќето други земји, во Македонија не дојде до пад на вработеноста како резултат на кризата, туку беа забележани движења во позитивна насока, што се одразува во задржување на позитивниот придонес на трудот и во 2009 година¹⁰.

Во споредба со другите транзициони земји¹¹ (Табела 2), неколку работи се истакнуваат како специфични за Македонија за анализираниот период. Придонесот на трудот во повеќето истражувања за други земји во транзиција е значително понизок отколку во Македонија. Делумно ова се објаснува со периодот за кој е направена анализата. Имено, студиите за останатите транзициони земји го опфаќаат и почетокот на транзицијата во кој придонесот на трудот беше негативен. Меѓутоа, поради недостаток на конзистентни податоци, во овој труд не е опфатен периодот кога има поголем пад на вработеноста во Македонија, односно периодот пред 1997 година, што делумно влијае на тоа резултатите за просечниот придонес на трудот во периодот на транзицијата да бидат поразлични од оние во другите земји.

Друг специфичен резултат е што Македонија во овој период забележува поволатилни стапки на економски раст во споредба со другите земји. При релативно ниски промени на факторите на производство, волатилните стапки на економски раст се припишуваат на променливите стапки и насоки на влијание на ВПФ, што е особено изразено во 2001 и 2004 година. Волатилноста на ВПФ исто така го одразува и ефектот на бројните шокови на кои што беше изложена економијата во периодот на транзиција.

Понатаму, вообичаен проблем во студиите на факторите на растот за земјите во транзиција е квалитетот на статистичките податоци или на конструираниите серии, и тоа вообичаено во насока на потценување на факторите на производство, што би резултирало со поголемо влијание на ВПФ. Според резултатите на декомпозицијата на растот во Македонија, корекцијата на корегираниот вработеност веројатно точно ја опфаќа непријавената вработеност, односно нема позначителна потценетост на трудот. Во спротивност, придонесот на трудот би бил уште поголем, што е во спротивност со очекувањата и со искуството на другите транзициони земји. Меѓутоа, овие резултати на декомпозицијата на економскиот раст можеби упатуваат на потценување на придонесот на капиталот, кој е невообичаено низок во споредба со другите земји во транзиција. Евентуалното потценување на придонесот на капиталот би можело да се објасни со поголем степен на искористеност на капацитетите од објавените статистички податоци (и претпоставките за периодот пред 2001 година), што може да се должи на неколку причини. Имено, при пресметките се користи само стапката на искористеност на капацитетите во преработувачката индустрија, и се игнорираат другите сектори каде што оваа стапка можеби е повисока, што е исто така

¹⁰ Треба да се забележи дека кризната 2009 година значително ја поместува сликата за придонесот на факторите во растот во анализираниот период. Доколку се анализира само периодот 1997-2008, ВПФ објаснува околу половина од растот, додека трудот и капиталот имаат речиси еднаков придонес, односно објаснуваат околу една четвртина од растот во тој период.

¹¹ Резултатите од различни студии не се директно споредливи поради разликите во периодот на истражување и во користените претпоставки, особено во врска со конструкцијата на состојбата на капиталот и еластичноста на доходот во однос на факторите на производство.

проблем и во повеќето други студии. Понатаму, можно е дека претпријатијата не го отпишале целосно капиталот кој е економски застарен. Во таков случај, состојбата на капиталот е нереално висока, што предизвикува релативно ниски стапки на искористеност на капацитетите¹², и следствено релативно низок придонес на капиталот во економскиот раст. Од друга страна, нискиот придонес на капиталот во растот во Македонија е констатиран и во други студии (IMF, 2006b), каде ова се објаснува со фактот дека, во периодот на транзицијата, акумулацијата на приватен капитал како учество во БДП во Македонија е најниска во регионот, веројатно како резултат на недефинираните сопственички права, високите реални каматни стапки и институционалните недостатоци.

Табела 2: Споредба на факторите на растот во транзиционите земји (годишни просеци)¹³

Автор	Држава/ Регион	Период	% на БДП	Придонес на:		
				ВФФ	Труд	Капитал
Doyle et al. (2001) ¹⁴	Чешка	1991-1999	1	0,5	-0,5	1
	Унгарија		1,9	2,2	-1,2	1
	Полска		5,3	2,3	-0,2	2,7
	Словачка		2,4	0,2	0,7	1,4
	Словенија		2,8	2,3	-0,7	1,2
Iradian (2007)	ЗНД	1996-2000	3,3	1	-0,2	2,4
		2001-2006	8,2	3,8	0,4	4
	Балтички земји	1996-2000	5,5	2,8	-0,5	3,3
		2001-2006	8,4	3	0,7	4,7
	Централна Европа	1996-2000	3,8	1,1	-0,1	2,8
		2001-2006	4,2	1,5	0,2	2,4
	ЈИЕ	1996-2000	5,5	1,8	0	3,7
		2001-2006	4,7	0,9	0,1	3,7
European Commission (2004)	Естонија	1996-2005	5,8	3,5	-0,6	2,9
	Латвија		6,3	3,5	-0,1	2,8
	Литванија		5,6	3,1	-0,4	2,8
	Чешка		2,2	0,6	-0,9	2,6
	Унгарија		3,8	1,1	0,7	2
	Полска		4,3	2,2	-0,1	2,1
	Словачка		4	2	-0,5	2,5
Словенија	3,8	1,3	-0,1	2,6		
Tsalinski (2007)	Бугарија	1998-2004	4,3	2,2	0,4	1,7
IMF (2006c)	Бугарија	2001-2005	5	2,9	0,7	1,3
Moore and Vamvakidis (2007)	Хрватска	1996-2001	3,6	1,5	-1	3,2
		2002-2005	4,7	1,1	0,9	2,7
Овој труд	Македонија	1997-2000	3,4	2,7	0,4	0,3
		2002-2008	3,7	2,6	0,3	0,8
		2009	-0,7	3,2	1,5	-5,3
		1997-2009	2,6	1,7	0,7	0,2

¹² Претпоставката дека стапките на искористеност на капацитетите се нереално ниски индиректно се потврдува од споредбата со стапките на искористеност во другите земји, каде тие се повисоки отколку во Македонија, и се повеќе варијабилни според економските движења.

¹³ Покрај трудовите во табелата, добри споредбени анализи за изворите на економскиот раст во транзиционите може да се најдат во Arratibel et. al (2007) и Morgese Borys et. al (2007).

¹⁴ Во трудот, резултатите се прикажани кумулативно. Овде се пресметани како годишни просеци со цел полесна споредливост со резултатите од другите трудови.

V.2. Потенцијален производ и произведен јаз според производна функција

Главната предност на пресметката на потенцијалниот производ преку производната функција наспроти чисто статистичките пристапи се состои во тоа што станува збор за структурен пристап, односно почетна точка е претпоставката дека агрегатниот производ е резултат на економската структура, составена од факторите на производство (труд и капитал) и ефикасноста на нивното користење. Ваквото дефинирање значи дека резултатите од потенцијалниот производ имаат јасна економска интерпретација - "потенцијалниот производ е максималниот производ што е оддржлив во една економија во рамки на природните, технолошките и институционалните ограничувања, без генерирање на повисока инфлација" (IMF, 2009, стр. 5). Понатаму, процентуалната разлика меѓу актуелниот и потенцијалниот производ, односно меѓу агрегатната побарувачка и потенцијалната понуда, е еднаква на производниот јаз.

По дефиниција, потенцијалниот производ е производот кој се добива со користење на потенцијалните вредности на факторите на производство (целосна ангажираност), при тренд-ниво на ВПФ:

$$\ln Y_t^* = \ln A_t^* + \alpha L_t^* + (1 - \alpha) K_t^* \quad (5)$$

$$y^* = a^* + \alpha l^* + (1 - \alpha) k^* \quad (6)$$

Како потенцијална вкупна продуктивност на факторите (ВПФ) се користи тренд вредноста на ВПФ, која вообичаено се пресметува преку Ходрик-Прескот филтер¹⁵. Како и во другите студии од ваков тип, филтрирањето на ВПФ е неопходно со оглед на тоа што серијата добиена во декомпозицијата на растот е многу волатилна поради тоа што ги опфаќа нерегуларните флукуации и статистичката грешка во самите податоци за БДП.

За потенцијален инпут на капиталот се користи вкупната состојба на капиталот¹⁶, што е ист пристап со оној во речиси сите други трудови. Ова се заснова на фактот дека потенцијалниот производ значи целосна искористеност на капиталот. Оттаму, не се прави никаква корекција за искористеноста на капацитетите, односно се претпоставува дека тие се стопроцентно користени.

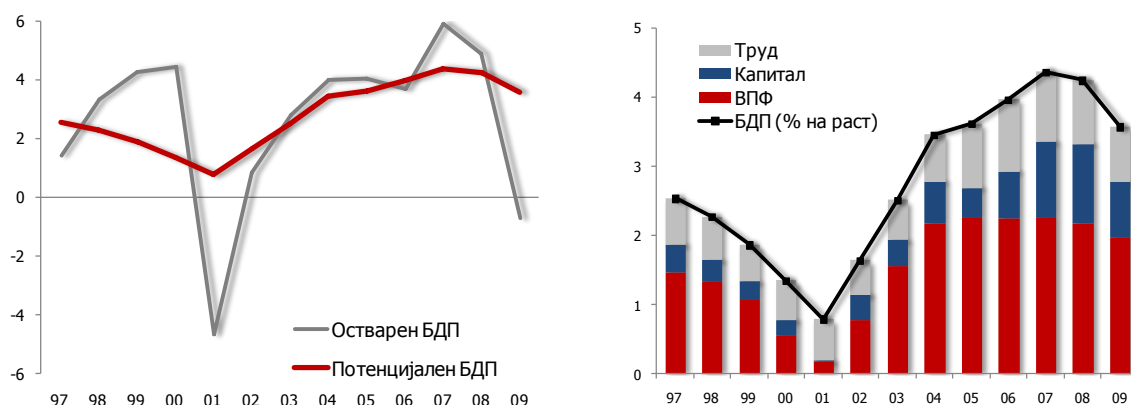
Најмногу дилеми при пресметката на потенцијалниот производ се јавуваат при дефинирањето на потенцијалната вработеност. Максималната искористеност на факторот труд би значела вработеност на целата работна сила (вработени и невработени лица). Сепак, потенцијалниот производ е ниво на производство кое не предизвикува инфлаторни притисоци. Одовде, при пресметка на потенцијалниот инпут на труд вообичаено вкупната работна сила се корегира за НАИРУ, односно се

¹⁵ Како и Konuk (2008) во студијата за Словачка, при филтрирањето на годишните податоци користена е $\lambda=6,25$. Со цел ублажување на "end of sample bias", пред филтрирањето на ВПФ и на работната сила (подолу), додадени се проценки за движењето на сериите во следните неколку години..

¹⁶ Сепак, ако економски застарениот капитал не е целосно отпишан, оваа состојба на капиталот е нереално висока, што може да предизвика преценување на стапката на потенцијален БДП и следствено преценување на негативните, односно потценување на позитивните јазови.

претпоставува стапка на невработеност при која инфлацијата е стабилна. Секој пад на невработеноста под НАИРУ делува проинфлаторно. Во случајот на Македонија, при многу високи стапки на невработеност, кои претставуваат традиционален проблем на економијата, исклучително тешко е да се процени НАИРУ¹⁷. Затоа, наместо корекција за НАИРУ, беше одлучено како потенцијална вработеност да се користи целата работна сила¹⁸. Притоа, со цел да се добие долгорочната тренд вредност на серијата која би била соодветна на концептот на потенцијалниот производ, серијата на работна сила е филтрирана со ХП филтер (со $\lambda=6,25$). Со вака конструираните податоци, и со примена на равенката (6), се добиваат стапките на раст на потенцијалниот БДП и декомпозицијата на потенцијалниот раст прикажани на Графикон 9. Притоа, како и во декомпозицијата на растот, еластичноста на доходот во однос на трудот е 0,6.

Графикон 9: Стапки на раст на фактички и потенцијален БДП (лево) и декомпозиција на стапката на раст на потенцијалниот БДП (десно)



Резултатите укажуваат на стапка на раст на потенцијалниот БДП од 2,8% во просек за периодот 1997-2009. Меѓутоа, во текот на овие години можат да се забележат два одделни периоди со сосема различни карактеристики. Стапката на раст на потенцијалниот производ забавува во првите неколку години и го достигнува најниското ниво од 0,8% во 2001. Ваквото надолно движење на стапките на промена на потенцијалниот производ се должи на падот на придонесот на капиталот и на придонесот на ВПФ. Понискиот придонес на капиталот укажува на ниски и недоволни инвестиции кон крајот на деведесетите години во Македонија. Ова, надолното со опаѓачкиот придонес на вкупната продуктивност на факторите, како резултат на недоволните структурни реформи и пренос на знаење и на технологија, доведува до забавен раст на потенцијалниот производ. Овој период завршува со 2001 година, кога придонесот на капиталот и на ВПФ е речиси нула, додека стапката на раст на потенцијалниот производ во таа година речиси целосно се должи на придонесот на трудот.

Во вториот период, кој започнува од 2002 година, доаѓа до релативно брзо опоравување на стапките на раст на потенцијалниот производ. Почнувајќи од 2002

¹⁷ Обид за проценка на НАИРУ е прикажан во наредниот дел, но преку користење на друг метод.

¹⁸ Овој пристап е оправдан и поради фактот што во декомпозицијата на растот, од каде се зема ВПФ за пресметка на потенцијалниот производ, бројот на вработени според АРС е зголемен преку корекција за непријавената вработеност.

година, придонесот на капиталот е позитивен, и тој се зголемува со текот на годините, како резултат на порастот на инвестициите во економијата, при што одредена улога имаа странските директни инвестиции. Во согласност со позитивните движења на страната на капиталот, во услови на пораст на приливите на инвестиции и нова технологија, како и на структурните реформи и на речиси целосно завршената приватизација, доаѓа и до рапидно зголемување на вкупната продуктивност на факторите. Ваквите движења, комбинирани со растечкиот придонес на потенцијалната вработеност, доведоа до зголемување на стапката на раст на потенцијалниот БДП до 4,2% во 2008 година. Ова забрзување на потенцијалната стапка на растот како резултат на континуираниот раст на факторите на производство и на нивното поефикасно користење укажува на значително подобрување на перформансите на страната на понудата. Сепак, кризата во 2009 година предизвика прекин на овие позитивни движења, односно забавување на стапката на раст на потенцијалниот БДП¹⁹, првенствено како резултат на падот на инвестициите и следствено поспориот раст на состојбата на капиталот.

За да се пресмета производниот јаз, потребно е прво да се конструира нивото на потенцијален БДП. За оваа цел, неопходно е да се направи претпоставка за соодносот на нивото на фактички и потенцијален БДП во одреден временски момент. Во нашиот случај, се претпоставува дека нивото на фактичкиот БДП го достигнало потенцијалното ниво на БДП во 2005 година, односно дека во таа година производниот јаз бил еднаков на нула. Иако ваквите претпоставки задолжително вклучуваат одредена доза на арбитрарност, 2005 беше избрана како базна година поради тоа што следува после неколку години на позитивен економски раст, но сепак не се присутни позначителни притисоци кои би укажувале на надминување на потенцијалното ниво на БДП²⁰. Исто така, во Македонија во 2005 година за прв пат беше надминато нивото на БДП од 1991 година како година на почеток на транзицијата.

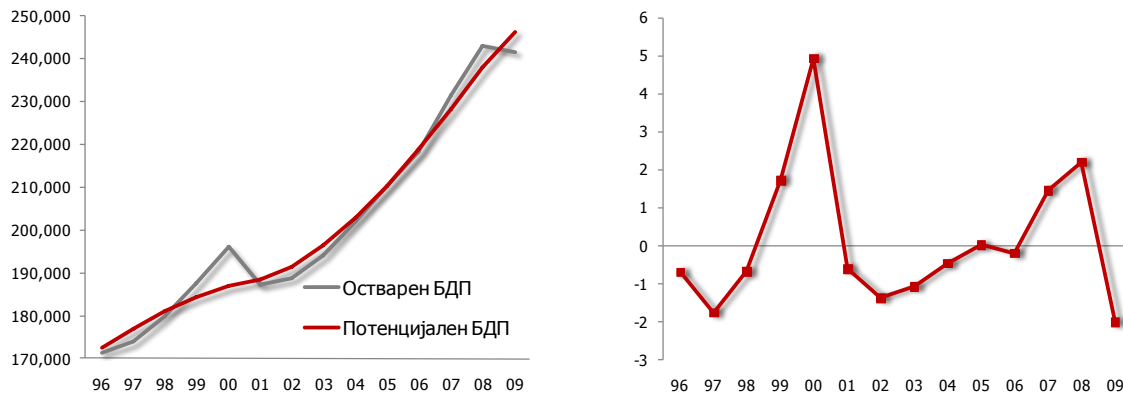
БДП, потенцијалниот БДП и производниот јаз се прикажани на Графикон 10²¹. Добиените резултати се во согласност со очекувањата. Производниот јаз е најчесто негативен (со исклучок на 1999, 2000, 2007 и 2008 година), односно во поголем дел од периодот на кој се однесува анализата оствареното ниво на БДП во Македонија беше пониско од нивото на потенцијалниот БДП, особено на крајот на деведесетите години. Притоа, највисокиот позитивен производствен јаз се забележува во 2000 година. Во 2001 година се забележува рапидно влошување и негативен произведен јаз, кој продолжува неколку години после воениот конфликт. Како резултат на континуираниот економскиот раст, во последните неколку години доаѓа до затварање на негативниот и преминување во позитивен јаз во 2007 година, кој се зголемува на 2,2% во 2008 година. Сепак, овој тренд е прекинат во 2009 година, кога економската криза предизвикува рапидно преминување на јазот во негативна територија.

¹⁹ Со оглед на тоа што во анализата ефектите од кризата се опфатени само во една година (2009), засега не може да се донесе заклучок дали глобалната криза ќе предизвика подолготрајно забавување на стапката на раст на потенцијалниот БДП во Македонија, или ефектот ќе виде само како еднократен шок.

²⁰ Истото важи и за 2006 година, но резултатите во тој случај се речиси исти.

²¹ Во текот на истражувањето беа направени пресметки со користење на различни еластичности на доходот на трудот. За разлика од другите земји, резултатите покажуваа дека еластичноста на факторите во производната функција има сосема мало влијание врз производниот јаз.

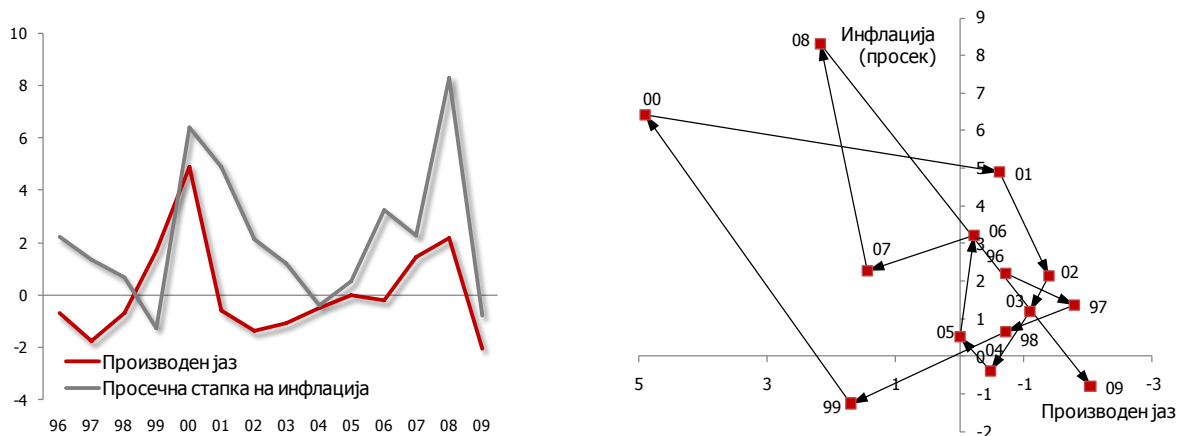
Графикон 10: Фактички и потенцијален БДП (лево) и производен јаз, како процент од потенцијалниот производ (десно) според методот на производна функција



Покрај тоа што одговара на нашите претходни очекувања, движењето на производниот јаз се совпаѓа и со движењето на инфлацијата. Имено, една од главните придобивки на пресметката на потенцијалниот производ и на производниот јаз е согледувањето на неговото влијание врз инфлацијата (IMF, 2009). Односно, доколку фактичкиот БДП се третира како агрегатна побарувачка, а потенцијалниот БДП како потенцијална агрегатна понуда, разликата меѓу понудата и побарувачката ќе биде еднаква на производниот јаз, што може да се користи како индикатор за евентуална прегреаност на економијата и за инфлаторни притисоци (Bank of Japan, 2003).

Соодносот меѓу производниот јаз и инфлацијата е прикажан на Графикон 11, каде е исто така прикажана и Филипсовата крива за Македонија за периодот 1996-2009. Според овие резултати, движењата на јазот и на инфлацијата се во согласност со теоријата. Периодите на негативен производен јаз (до 1998 и меѓу 2001 и 2006 година) главно се придружени со ниска и/или опаѓачка инфлација. Понатаму, позитивниот производен јаз во 2007 и 2008 година се совпаѓа со забрзувањето на инфлацијата, додека негативниот јаз во 2009 година се совпаѓа со годишниот пад на цените. Односно, Филипсовата крива за Македонија во текот на анализираниот период има надолна насока. Притоа, како што е вообичаено, невработеноста во Филипсовата крива се заменува со производниот јаз, па проширувањето на негативниот јаз (движење надесно во хоризонталната оска, односно раст на невработеноста) значи и пад на инфлацијата.

Графикон 11: Производен јаз преку производна функција и просечна годишна стапка на инфлација (лево) и Филипсова крива (десно); Во Филипсовата крива, движењата надесно во хоризонталната оска значат понегативен производен јаз (раст на невработеноста)



Сепак, ваквата интерпретација на производниот јаз е повеќе илустративна, бидејќи има неколку значајни недостатоци. Инфлацијата често не е резултат само на односот меѓу агрегатната понуда и агрегатната побарувачка, тука и на низа други фактори, како што се увозните цени и цените на нафтата, па затоа не може да се очекува врската да биде совршена. Исто така, инфлациските очекувања имаат значително влијание врз инфлацијата (преку поместување на Филипсовата крива), дури и кога понудата и побарувачката се усогласени. Од методолошки аспект, анализирањето на врската меѓу производниот јаз добиен преку производна функција и инфлацијата е во голема мерка механичко и затоа не е сосема исправно. Затоа, за оваа цел вообичаено се користат други методи на истражување. Притоа, еден од главните начини на истражување на поврзаноста меѓу производниот јаз и инфлацијата, т.е. Филипсовата крива, се моделите со Калман филтер, кои експлицитно ги земаат предвид економските законитости. Затоа, во следниот дел на трудот е прикажана пресметка на потенцијалниот производ и производниот јаз преку Калман филтерот за Македонија.

VI. Потенцијален производ и производен јаз преку Калман филтер

Калман филтер моделите²² претставуваат релативно едноставна рамка за пресметување на рамнотежните вредности, како природната стапка на невработеност и потенцијалниот производ, која бара помалку податоци во однос на методот на производна функција. За разлика од ХП филтерот кој претставува чисто статистичка техника, овие модели ја дополнуваат техниката на филтрирање со одредени економски законитости и релации, што овозможува добивање на моќно средство за пресметување на рамнотежните вредности во економијата. Најчесто користени економски законитости се Филипсовата крива, која ја поврзува инфлацијата со

²² Покрај терминот Калман филтер модели, во литературата на англиски јазик се употребуваат и термините State Space models и Unobserved Component models.

производниот јаз, и Окуновиот закон, преку кој се поврзуваат производниот јаз и јазот на невработеноста. Начинот на работа на Калман филтерот и Калман филтер моделите подетално е прикажан во Прилог 4 и Прилог 5.

Калман филтер моделот за Македонија е во согласност со моделот на Watson (1986) во моделирањето на рамнотежните вредности, со таа разлика што се додадени Филипсовата крива и Окуновиот закон како дополнителни равенки. Watson го моделира потенцијалниот производ како нестационарен случаен процес со константа (random walk with drift), а производниот јаз како стационарен авторегресивен процес од втор ред. Резидуалите (грешките) во системот се некорелирани, нормално дистрибуирани, независни процеси и се индикатори за постојани, односно шокови на потенцијалното производство и транзиторни, односно шокови на производниот јаз. Претпоставката за некорелираност на резидуалите значи дека шоките кои влијаат врз потенцијалното производство се независни од шоките кои влијаат врз производниот јаз и овозможуваат идентификација на моделот²³ (Clark, 1987). Пример за некорелирани шокови се краткорочните флукуации во личната или во јавната потрошувачка кои имаат минимално влијание врз потенцијалното производство, но во голема мера го детерминираат производниот јаз. Моделот е делумно калибриран, а делумно естимиран. Калибрацијата на дел од коефициентите е оправдана заради лошиот квалитет на податоците и кратките временски серии кои ја намалуваат ефикасноста на економетриските техники за пресметка на коефициенти (Coats et. al, 2003).

Моделот има вкупно седум равенки и тоа три објаснувачки и четири преодни равенки. Според Филипсовата крива (равенка 7), инфлацијата, мерена преку индексот на трошоците на животот (π_t), зависи од инфлацијата во минатото (π_{t-1}), од инфлационите очекувања (π_t^e) и од производниот јаз (c_t). Инфлациските очекувања се пресметани како просек од инфлацијата еден квартал во минатото (π_{t-1}) и инфлацијата еден квартал во иднината (π_{t+1}). Вака пресметаните инфлациските очекувања се индикатор за комбиниран ефект на адаптивни и рационални очекувања. Збирот на коефициентите на минатата инфлација и на инфлационите очекувања е еднаков на еден, што обезбедува непостоење на размена ("trade-off") помеѓу инфлацијата и производството на долг рок, односно постоење на долгорочна вертикална Филипсова крива. Дополнително, ваквата рестрикција ја зголемува стабилноста на моделот и ги подобрува неговите технички перформанси.

$$\pi_t = \alpha_1 * c_{t-1} + \alpha_2 * \pi_{t-1} + (1 - \alpha_2) * \pi_t^e + \omega_t \quad \omega_t \sim iid(0, \sigma_\omega^2) \quad (7)$$

$$\Delta y_t = \Delta g_t + c_t - c_{t-1} \quad (8)$$

$$urate_t = nairu_t + ugap_t \quad (9)$$

$$\Delta g_t = \Delta g_{t-1} + \mu_g + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (10)$$

²³ Моделот е идентификуван и доколку се претпостави дека резидуалите се целосно корелирани (Watson, 1986).

$$nairu_t = nairu_{t-1} + \xi_t \quad \xi_t \sim iid(0, \sigma_\xi^2) \quad (11)$$

$$c_t = \phi_1 ugap_{t-1} + \phi_2 ugap_{t-2} + v_t \quad v_t \sim iid(0, \sigma_v^2) \quad (12)$$

$$ugap_t = \beta_1 ugap_{t-1} + \beta_2 ugap_{t-2} + \varphi_t \quad \varphi_t \sim iid(0, \sigma_\varphi^2) \quad (13)$$

Останатите две објаснувачки равенки (равенка 8 и 9) се всушност идентитети за производството и стапката на невработеност. Растот на производството и стапката на невработеност може да се декомпонираат на тренд компонента (раст на потенцијалниот производ, g_t и на природна стапка на невработеност, $nairu_t$, соодветно) и на циклична компонента (промена на производниот јаз, c_t ²⁴ и на јаз на невработеноста, $ugap_t$). Производниот јаз е разлика помеѓу БДП и потенцијалниот производ. Јазот на невработеноста е разлика помеѓу стапката на невработеност и NAIRU (стапка на невработеност при која не се забрзува инфлацијата). Доколку стапката на невработеност е над NAIRU, односно доколку постои позитивен јаз на невработеноста, тогаш производството е под потенцијалот во економијата односно постои негативен произведен јаз. Одовде би очекувале негативна врска меѓу производниот јаз и јазот на невработеноста. Големината на овој коефициент вообичаено е дефинирана преку познатитот Окунов закон: 1 процентен поен пораст на стапката на невработеност над NAIRU доведува до пад на производството под потенцијалниот производ за 2 до 3 процентни поени.

Во согласност со литературата, потенцијалното производство (равенка 10) и природната стапка на невработеност (равенка 11) се претставени како случајни процеси, при што константата μ_g во равенката 10 е индикатор за стапката на раст на потенцијалното производство. Јазот на невработеноста е стационарен, авторегресивен процес од втор ред (равенка 13), и преку Окуновиот закон (равенка 12) е поврзан со производниот јаз. Стандардните грешки на резидуалите ε_t , ξ_t , v_t и φ_t се индикатори за шоките кои го погодуваат потенцијалното производство и природната стапка на невработеност, односно постојаните шокови (како на пример технолошки шок) и за шоките кои го погодуваат производниот јаз и јазот на невработеноста, односно шокови од привремен карактер. Според Clark (1987), соодносот на стандардните грешки на постојаните и привремените шокови, како на пример $\sigma_\varepsilon / \sigma_v$, е околу 0,9, што значи дека поголем дел од шоките се од привремен карактер.

За оцена на моделот се користени квартални податоци од 1995 до 2009 година. Сите податоци се од Државниот завод за статистика, при што за производството се користи реалниот БДП, по цени од 1997 година, за инфлацијата се користи промената во индексот на трошоците на животот и за стапката на невработеност се користат податоците од анкетата за работна сила²⁵. За да се добие серија од квартални податоци за целиот период, дел од податоците за невработеноста се интерполирани

²⁴ Производниот јаз е поделен со 100 за да се изрази во проценти од потенцијалното производство.

²⁵ Наместо официјалните податоци за стапката на невработеност од ДЗС, за потребите на анализата се користи корегирана (пониска) стапка на невработеност. Корегираната стапка на невработеност е заснована на претпоставката дека 30% од невработените се всушност непријавени вработени (види Прилог 1).

со Chow-Lin методот, бидејќи официјалните квартални податоци започнуваат од 2004 година. Пред да се примени Калман филтерот за решавање на моделот, неопходно е моделот да се напише во т.н. state space форма. Моделот во state space форма и калибрираните и оценетите коефициенти се прикажани во Прилог 5, додека еквилибриумските вредности и соодветните јазови се дадени на графиконите 12, 13 и 14.

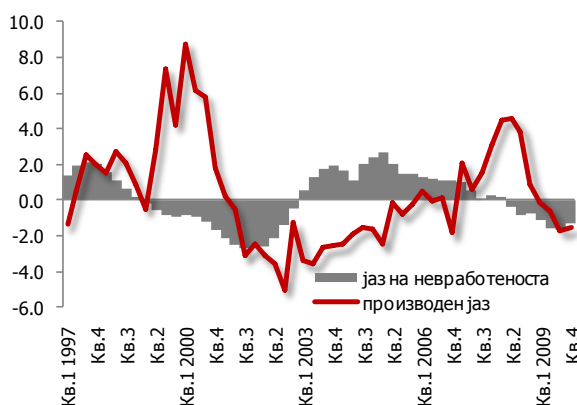
Графикон 12: БДП (во логаритми) и потенцијален производ (стапка на раст, во %)



Графикон 13: Стапка на невработеност и природна стапка на невработеност, во %



Графикон 14: Јаз на невработеноста (во процентни поени) и произведен јаз (во % од потенцијалниот БДП)



Графикон 15: Произведен јаз (во % од потенцијалниот БДП) и инфлација (годишни стапки)



Стапката на раст на потенцијалниот производ се движи во интервалот од 0,6% до 0,9% квартален раст, или помеѓу 2,4% и 3,6% раст на годишна основа. Притоа, таа има растечки тренд и, во согласност со движењето на бруто домашниот производ, започнува да се зголемува од втората половина на 2002 година. Рамнотежната стапка на невработеност за Македонија е оценета како речиси константна, што упатува на заклучок дека, барем во анализираниот период, не се случиле позначајни промени во структурата на пазарот на трудот, ниту пак промени во институциите и во политиките кои го регулираат пазарот на трудот (Ball and Mankiw, 2002). Движењето на јазот на невработеноста за Македонија генерално е во согласност со теоретските предвидувања - негативниот јаз на невработеноста соодветствува со зголемена

економска активност и со повисока инфлација, и обратно. Така, во периодот 1999-2000 и 2007-2008 година јазот на невработеноста е негативен при позитивен производен јаз и повисока стапка на инфлација. Од друга страна, негативниот производен јаз во периодот 2001-2006 година е придружен со позитивен јаз на невработеноста, со исклучок на 2001 година кога дојде до пораст на вработеноста заради не-економски фактори (вработување на лица во рамки на безбедносните сили).

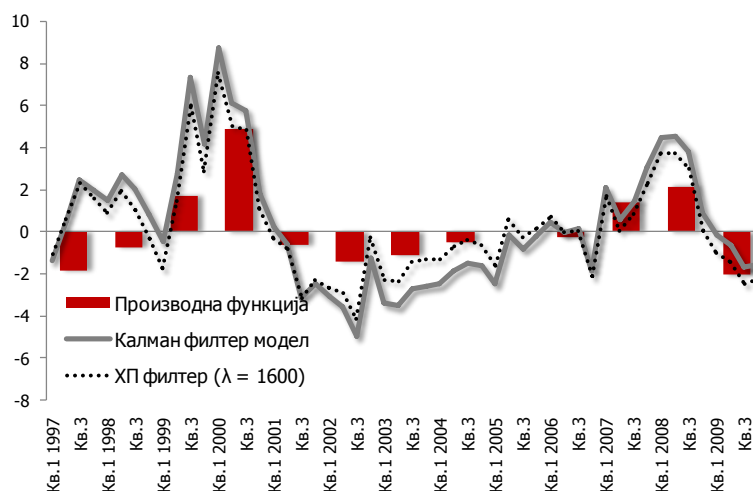
Она што е посебно значајно од аспект на водењето на монетарната политика е врската помеѓу производниот јаз и јазот на невработеноста, од една страна и инфлацијата, од друга страна. Со други зборови, движењето на производниот јаз, односно на јазот на невработеноста е еден од факторите со кои може да се објасни, односно да се предвиди инфлацијата. Така, производниот јаз, кој е пресметан до крајот на 2009 година, дава индикации за движењето на инфлацијата во првиот квартал на 2010 година (Графикон 15). При ценовна стабилност како основна цел на монетарната политика и имајќи ги во предвид временските задоцнување во процесот на водење на монетарната политика, располагањето со индикатор за идните промени на цените е од големо значење за навремено донесување на адекватни одлуки и за поуспешно спроведување на политиката.

VII. Споредба на производниот јаз според различни методи на пресметка

Во поголем дел од анализираниот период има значително совпаѓање на знакот (позитивен или негативен) и на насоката на движење на производниот јаз според сите три методи (Графикон 16). Оваа стабилност на добиените резултати и нивна несензитивност на применетиот метод укажува на веројатна точност на резултатите. Значително поразлични резултати се добиваат само за првите две години од периодот, кога нивото на остварен БДП е под она што би се очекувало имајќи ги предвид движењата на потенцијалното ниво на труд и капитал, како и на технологијата (според методот на производна функција), додека Калман филтерот укажува на умерен позитивен јаз во согласност со движењата на инфлацијата во тој период.

Разликите на производниот јаз преку Калман филтер и оној пресметан со ХП филтер и со методот на производна функција се очекувани бидејќи станува збор за различни методи на пресметка. Имено, производниот јаз и јазот на невработеноста во рамки на Калман филтер моделот претставуваат индикатори за инфлаторните притисоци во економијата. Со други зборови, потенцијалното производство во овие модели е производството кое би можело да се произведе со расположливите фактори на производство во тековните услови и при тековните ограничувања во економијата, без генерирање на раст или пад на инфлацијата. Од друга страна, според методот на производна функција, потенцијалното, максимално одржливо ниво на производство во економијата е она ниво кое се постигнува со најдобрата можна комбинација на факторите на производството, без ограничувања во економијата. На пример, според методот на производна функција, максималното ниво на производство се постигнува со ангажирање на постоечката работна сила, корегирана за износот на природната стапка на невработеност. Притоа, одредени ограничувања, како на пример тренинг или преквалификација на вработените, се занемаруваат или пак истите може да се сметаат за непостоечки на долг рок.

Графикон 16: Споредба на произведен јаз според различни методи на пресметка



VIII. Заклучок

Во овој труд е анализиран производниот јаз во Македонија во периодот 1997-2009 година. За оваа цел, најпрво се прикажани теоретските основи на потенцијалниот производ и производниот јаз. Понатаму, низ примена на неколку методолошки пристапи, направена е пресметка на потенцијалниот производ и производниот јаз за Македонија.

Оценетата производна функција и соодветната декомпозиција на растот укажува на вкупната продуктивност на факторите како фактор со најзначаен придонес во економскиот раст во Македонија во периодот 1997-2009. Овој резултат, кој е сличен со другите земји во транзиција, го претставува позитивниот ефект на структурните реформи врз ефикасноста на користење на факторите. Од друга страна, просечниот придонес на трудот и особено на капиталот во овој период е релативно понизок. Придонесот на овие фактори се зголемува во последните неколку години, што се должи на релативно поголемата вработеност и на зголемените инвестиции во основни средства. Притоа, кризата во 2009 година имаше одредено влијание и врз придонесот на факторите, особено преку високиот негативен придонес на капиталот.

Оценетиот произведен јаз со производната функција и со останатите статистички и структурни пристапи следи слична траекторија на движење, со исклучок на почетокот на периодот. Производниот јаз, според трите метода, е позитивен во 1999 и 2000 година. Падот на економската активност во кризната 2001 година предизвикува негативен произведен јаз. Периодот потоа се карактеризира со умерен економски раст, кој е недоволен за целосно искористување на капацитетите во економијата, што резултира со подолг период на негативен произведен јаз. Ваквите движења завршуваат во 2006 година, додека во 2007 започнува вториот позитивен циклус, кој трае до крајот на 2008 година. Глобалната економска криза се одрази врз домашната економија во 2009 година и доведе до пад на инвестициите и на вкупното производство. При раст на потенцијалниот производ (иако со забавена стапка), падот

на домашното производство доведе до негативен произведен јаз до крајот на 2009 година.

Користена литература

- Arratibel, O., Heinz, F., Martin, R., Przybyla, M., Rawdanowicz, L., Serafini, R. and Zumer, T., (2007). Determinants of Growth in the Central and Eastern European EU Member States – a Production Function Approach. *European Central Bank Occasional Paper Series No 61*.
- Ball, L. and Mankiw, N. G. (2002). The NAIRU in Theory and Practice. *Journal of Economic Perspectives, American Economic Association*, vol. 16(4), pp. 115-136.
- Bank of Japan (2003), The Output Gap and the Potential Growth Rate: Issues and Applications as an Indicator for the Pressure on Price Change, *In Bank of Japan Quarterly Bulletin, May 2003*.
- Benes, J. and N'Diaye, P. (2004). A Multivariate Filter for Measuring Potential Output and the NAIRU: Application to the Czech Republic. *IMF Working Paper No. 04/45*.
- Blanchard, O. and Kremer, O. (1997). Disorganization. *William Davidson Institute Working Paper Number 38*.
- Clark, Peter K. (1987). The Cyclical Component of U.S. Economic Activity. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 102 (November), pp. 797-814.
- Coats, W., Laxton, D., and Rose, D. (2003). The Czech National Bank's Forecasting and Policy Analysis System. *Czech National Bank*.
- Cogley, T., & Nason, J. M. (1995). Effects of the Hodrick-Prescot filter on trend and difference stationarity time series Implications for business cycle research. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 253-278.
- Commandeur, J. J. F. and Koopman, S. J. (2007). An Introduction to State Space Time Series Analysis. *Oxford University Press*.
- Cross, R. (1995). *The Natural Rate of Unemployment: Reflections on 25 Years of the Hypothesis*. Cambridge University Press.
- Doyle, P., Kuijs, L. and Jiang,, G. (2001). Real Convergence to EU Income Levels: Central Europe from 1990 to the Long Term. *IMF Working Paper No. 01/146*.
- ДЗСа (разни години). Статистички годишник на Република Македонија. *Државен завод за статистика на Република Македонија, Скопје*.
- ДЗСб (разни години). Статистички преглед: Национална економија и финансии - Бруто-домашен производ. *Државен завод за статистика на Република Македонија, Скопје*.
- European Commission (2004). The EU Economy: 2004 Review. *European Commission, ECFIN (2004) REP 50455*.

Filho, Tito Nicias Teixeira da Silva (2002). Estimating Brazilian Potential Output: a Production Function Approach. *Banco Central Do Brasil Working Paper Series No. 17*.

French, M. W. (2001). Estimating Changes in Trend Growth of Total Factor Productivity: kalman and H-P Filters Versus a Markov-Switching Framework. *FEDS Working paper No. 2011-44*.

Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *American Economic Review*, 68 (March), pp. 1-17.

Galatescu, A. A., Radulescu, B. and Copaciu, M. (2007). Potential GDP Estimation for Romania. *National Bank of Romania Occasional Paper No. 6*.

Hodrick, R. J. and Prescott, E. C. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit & Banking*, Vol. 29 (1), pp. 1-16.

IMF (1999). Hungary: Selected Issues. *IMF Staff Country Report No. 99/27*.

IMF (2006a). Albania: Selected Issues. *IMF Country Report No. 06/285*.

IMF (2006b). Macedonia: Selected Issues. *IMF Country Report No. 06/345*.

IMF (2006c). Bulgaria: Selected Issues and Statistical Appendix. *IMF Country Report No. 06/299*.

IMF (2009). Macedonia: Selected Issues. *IMF Country Report No. 09/61*.

Iradian, G. (2007). Rapid Growth in Transition Economies: Growth-Accounting Approach. *IMF Working Paper No. 07/164*.

Kalman, R. E. (1960). A new approach to linear filtering and prediction problems. *Transactions of the ASME - Journal of Basic Engineering*, 82 (Series D), pp. 35-45.

King, M. (1999). Monetary Policy and the Labour Market. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 39(1).

King, R. G. and Rebelo, S. T. (1993). Transitional Dynamics and Economic Growth in the Neoclassical Model. *American Economic Review, American Economic Association*, vol. 83 (4), pp. 908-31.

Konuki, T. (2008). Estimating Potential Output and the Output Gap in Slovakia. *IMF Working Paper No. 08/275*.

Kuttner, K. N. (1994). Estimating Potential Output as a Latent Variable. *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 12 (3), pp. 361-68.

Modigliani, F. and Papademos, L. (1975). Targets for Monetary Policy in the Coming Year. *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 6 (1975-1), pp. 141-63.

Morgese Borys, M., Polgar, E. K., and Zlate, A. (2007). Real Convergence in Central, Eastern and South-eastern Europe. *Background paper prepared for the Economic Conference on Central, Eastern and South-eastern Europe, 1-2 October 2007, European Central Bank, Frankfurt am Main.*

Moore, D. and Vamvakidis, A. (2007). Economic Growth in Croatia: Potential and Constraints. *IMF Working Paper No. 07/198.*

Николоски, 2007 "Модел на одржлива стапка на невработеност за земјите во транзиција, со осврт на Република Македонија", годишна награда на НБРМ

Phelps, E. (1967). Phillips Curves, Expectations of Inflation, and Optimal Unemployment over Time. *Economica*, 34 (August), pp. 254-81.

Phillips, A. W. (1958). The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom 1861-1957. *Economica*, 25 (November), pp. 283-299.

Pula, G. (2003). Capital stock estimation in Hungary: a brief description of methodology and results. *Hungarian National Bank Working Paper 2003/7.*

Roberts, B. (2002). An Analysis of Macedonian Economic Growth During 1997-2001. *Bulletin of the Ministry of Finance of the Republic of Macedonia, 11-12/2002.*

Roldos, J. (1997). Potential Output Growth in Emerging Market Countries: The Case of Chile. *IMF Working Paper No. 97/104.*

Room, M. (2001). Potential Output Estimates for Central and East European Countries Using Production Function Method. *Eesti Pank, Tallinn.*

РЗС (разни години). Статистички годишник на СР Македонија. *Републички завод за статистика на СР Македонија, Скопје.*

Samuelson, P. A. and Solow, R. M. (1960). Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. *American Economic Review*, 50, pp. 177-194.

Schneider, F. (2005). Shadow Economies of 145 Countries all over the World: What Do We Really Know? *CREMA Working Paper Series 2005-13, Center for Research in Economics, Management and the Arts.*

Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3 (Aug., 1957), pp. 312-320.

Tsalinski, T. (2007). Two Approaches to Estimating the Potential Output of Bulgaria. *Bulgarian National Bank Discussion Papers, DP/57/2007.*

Watson, Mark W. (1986). "Univariate detrending methods with stochastic trends," *Journal of Monetary Economics*, vol. 18, pp. 49-75.

Welch, G., and Bishop, G. (2001). An Introduction to the Kalman Filter, SIGGRAPH 2001 Course 8, *In: Computer Graphics, Annual Conference on Computer Graphics & Interactive Techniques*. ACM Press, Addison-Wesley, Los Angeles, CA, USA (August 12–17).

Прилози

Прилог 1 - Конструкција на податоци за методот на производна функција

БДП

Податоци од Државниот завод за статистика во цени од 1995 година, во денари (достапни од 1990 година). Податоците за БДП за периодот пред 1990, потребни за пресметка на состојбата на капиталот, се конструирани преку користење на стапките на раст на општествениот производ, по цени од 1972 (ДЗСа).

Состојба на капиталот (capital stock)

За Македонија, како и за повеќето плански економии не постојат податоци за состојбата на капиталот, што наметна потреба за конструкција на оваа серија. Состојбата на капиталот за периодот од 1961-1989 година е конструирана преку користење на соодносот меѓу основните средства на стопанството во општествениот сектор и општествениот производ, изразени во цени од 1972 година, кој во осумдесеттите години се движел околу 2,8. Овој сооднос е применет на претходно конструираната серија на БДП по цени од 1995 година со цел добивање на компатибилна серија за состојбата на капиталот, т.е. состојба на капиталот изразена во цени од 1995 година.

За периодот 1992-2009 година се користи Методот на постојани залихи - МПЗ (Perpetual inventory method)²⁶. Според МПЗ, капиталот е еднаков на состојбата на капиталот од претходниот период коригирана за делот на капиталот кој се амортизира и зголемена за износот на новите инвестиции во тековни средства. Со други зборови, состојбата на капиталот во 1992 година ќе биде еднаква на состојбата на капиталот во 1991 година намалена за амортизацијата и зголемена за инвестициите во основни средства кои се направени во 1992 година.

$$CS_{t+1} = (1 - \delta) \cdot CS_t + I_{t+1} \quad (1)$$

каде CS е состојбата на капиталот, δ е стапката на амортизација, и I се инвестициите.

Имајќи во предвид дека серијата за основните средства на стопанството во општествениот сектор завршува во 1989 година, додека серијата за инвестициите во основни средства започнува во 1992 година, податоците за капиталот за 1990 и 1991 година базираат на определени претпоставки. Согласно литературата за транзиционите земји, на почетокот на транзицијата се случува значителен пад на БДП, поради економското застарување на капиталот предизвикан од падот на странската

²⁶ Алтернативно, иницијалната состојба на капиталот може да се конструира како двојно повисока од БДП во периодот кога БДП е најнизок (IMF, 2006b).

побарувачка²⁷ (IMF, 1999) и од "дезорганизацијата"²⁸ (Blanchard and Kremer, 1997), кој понатаму се одразува во пад на состојбата на капиталот. За да се апроксимира овој пад, беше претпоставено дека односот меѓу капиталот и БДП во 1990 и 1991 не е 2,8, туку 2,5 и 2,25, соодветно, што е слично со пристапот искористен во студијата за Унгарија (IMF, 1999). Слично прилагодување користат и Doyle et al. (2001) во студијата за неколку земји од Централна Европа. По добивањето на состојбата на капиталот во 1990 и 1991 година за Македонија, серијата на капиталот е конструирана според МПЗ. Притоа, како податок за инвестиции користена е серијата добиена преку дефлационирање на номиналните инвестиции во основни средства со нивниот дефлатор од ДЗС, во цени од 1995 година²⁹.

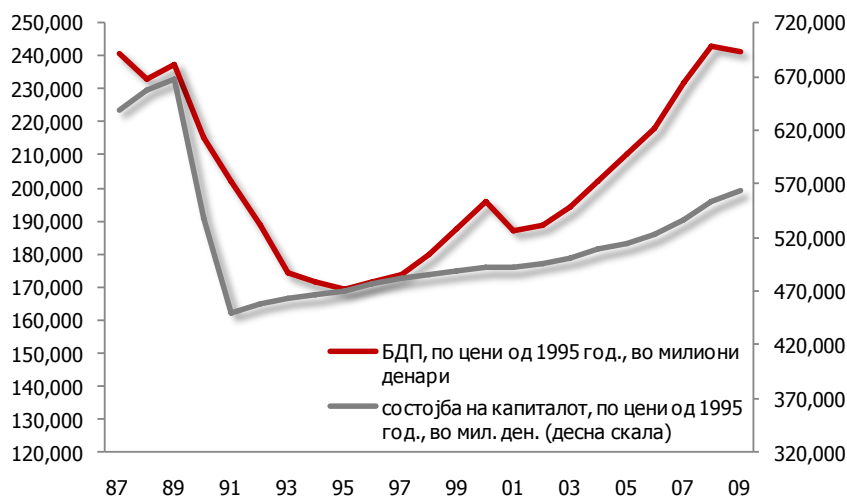
За стапката на амортизација, во отсуство на конзистентни податоци во најголем број од транзиционите земји, се задаваат определени претпоставки. Така на пример, во студија за факторите на растот во повеќе транзициони земји, Iradian (2007) користи стапка на амортизација од 5%, исто како и Galatescu et al. (2007) во нивната студија за Романија. Doyle et al. (2001) користат стапка од 8% за Чешка, Словачка, Унгарија и Словенија и 5,5% за Полска. Arratibel et al. (2007) претпоставуваат стапка од 7% во студијата за новите земји-членки на ЕУ, но заклучуваат дека алтернативните стапки не влијаат многу врз заклучоците на анализата. Понатаму, Kopuki (2008) користи стапка од 4% во студијата за Словачка. За Македонија постојат податоци за стапката на амортизација, но истите се во номинални износи и се објавуваат со временско задоцнување од околу 2 години. Од овие причини беше одлучено да се продолжи со константна стапка на амортизација од 5% годишно. Иако во досегашните студии за Македонија се претпоставени повисоки стапки (10% во Roberts (2002) и 8% во IMF (2006b) и IMF (2009)), проценето е дека ваквите стапки се премногу високи, односно при вакви стапки на амортизација, капиталот речиси не придонесува за економскиот раст, што е спротивно на теоретските предвидувања и на очекувањата.

²⁷ Негативниот шок на странската побарувачка како резултат на губењето на странските пазари предизвикува пад на продуктивниот потенцијал на економијата, бидејќи дел од капиталот наменет за производство за тие пазари станува непотребен. Ова беше надополнето со ефектите од трговската либерализација.

²⁸ Се однесува на дезорганизацијата како причина за огромниот пад на БДП на почетокот на транзицијата, што главно се должи на колапсот на постоечкиот начин на организација на производството, што понатаму имаше ефект и врз човечкиот капитал и искористеноста на физичкиот капитал (Blanchard and Kremer, 1997).

²⁹ За инвестициите во основни средства во 2009 година, во недостиг на официјални податоци, претпоставено е дека ќе растат со реалната стапка на бруто инвестициите во 2009 година.

Графикон 1: БДП и состојбата на капиталот, во цени од 1995 година



Извор: ДЗС на РМ и проценки на авторите

Искористеност на капацитетите

Како индикатор за искористеноста на капацитети во економијата се користи степенот на искористеност на капацитетите во преработувачката индустрија, податок кој се објавува почнувајќи од 2001 година. За да се добијат податоци од 1996 до 2000 година кои се потребни за анализата неопходно беше да се зададат определени претпоставки. Имено, во 1994 година се располага со податок за искористеност на капацитетите во индустрија од 49,7% (искористување на капацитетите во индустријата врз основа на можното и оствареното производство во рамки на техничко-технолошкото можно време за работа на капацитетот според чиста дејност) додека степенот на искористеност на капацитетите во 2001 година изнесува 61,8%. И покрај тоа што станува збор за нецелосно конзистентни податоци (податоците пред 2001 година се според стара методологија) очигледно степенот на искористеност на капацитетите започнува да се зголемува по транзициониот шок во почетокот на деведесетите. Затоа претпоставено е дека степенот на искористеност започнува да расте во 1995 година, и во 1996 година достигнува стапка од 60% која потоа се задржува до 2000 година.

Фактор капитал (capital input)

Состојбата на капиталот помножена со стапката на искористеност на капацитетите.

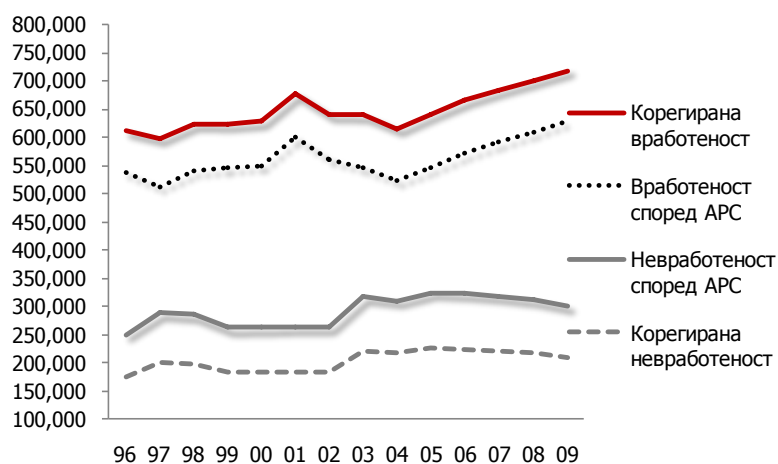
Фактор труд (labour input)

Како фактор труд се користи бројот на вработените, според податоците од Анкетата на работна сила (АРС) на ДЗС. Притоа, во текот на истражувањето беа анализирани две варијанти за бројот на вработените. Првата варијанта е заснована на оригиналните податоци за вработеноста од АРС. Имајќи во предвид дека во Македонија сивата економија претставува значаен процент од БДП и дека БДП содржи

прилагодување за сивата економија (ДЗСб) направена е втора варијантна за вработеноста каде што бројот на вработени лица според АРС е прилагоден за непријавената вработеност. Со оглед на тоа што не постојат многу истражувања за бројот на непријавените вработени во Македонија во овој период, ниту пак консензус по ова прашање, претпоставено е дека околу 30% од невработените претставуваат непријавени вработени лица. Ова условува просечна стапка на невработеност за целиот анализиран период од околу 24%, што соодветствува со проценките на ММФ (2006b). Од друга страна, ваквата корекција на вработените не се совпаѓа со корекцијата на БДП од ДЗС за неопфатената економија, која изнесува просечно 15,3% од БДП за периодот 2000-2007, односно корекција од 11,6% за економско прикривање (1,2% во сектор домаќинства и 10,3% во сектор нефинансиски претпријатија) и 3,8% за неформален сектор (Извор: ДЗСб). Сепак треба да се нагласи дека заради релативно големите разлики во методологиите, не е можно да се направи директна споредба помеѓу корекцијата на БДП и корекцијата на бројот на невработените лица.

Разликата помеѓу двете варијанти е прикажана на Графикон 2. Имајќи ја во предвид состојбата на пазарот на трудот во Македонија, во понатамошната анализа одлучено е да се продолжи со втората, корегирана варијанта, заради тоа што ја одразува пореално вистинската слика на пазарот на трудот.

Графикон 2: Вработеност и невработеност според АРС и со корекција за сивата економија



Извор: ДЗС на РМ и проценки на авторите

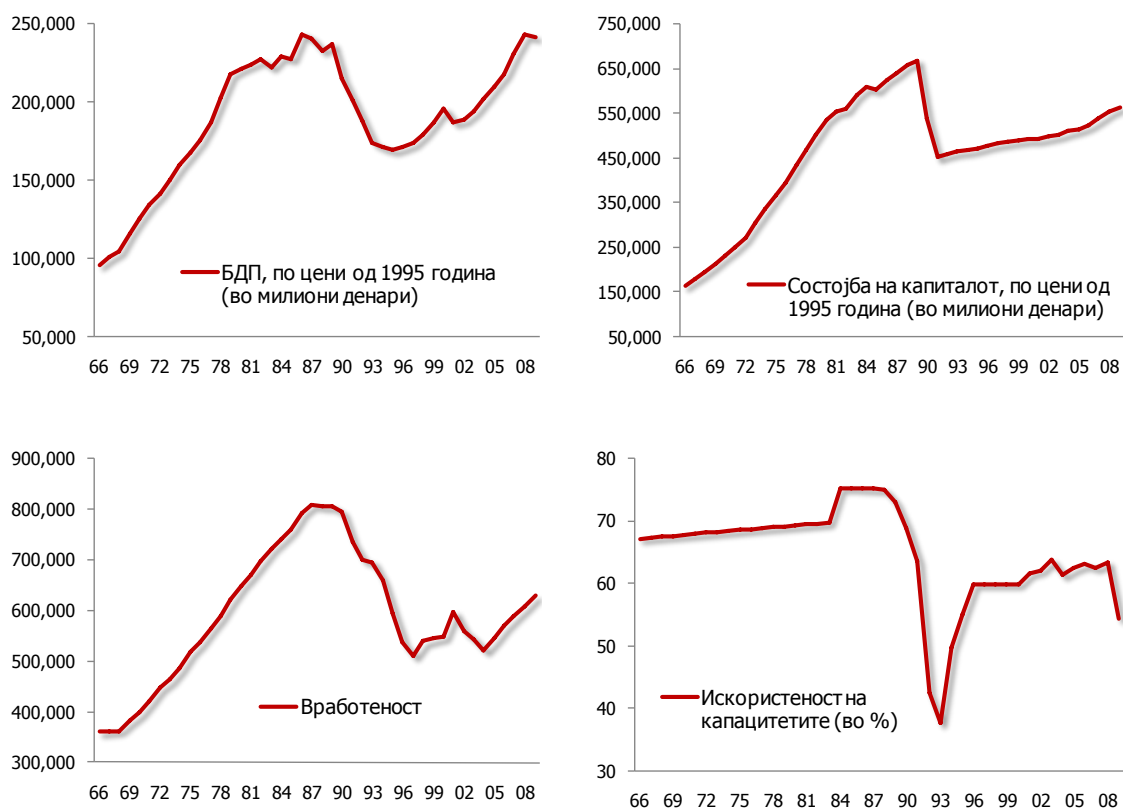
Прилог 2 - Декомпозиција на растот за периодот 1966-2009

Во текот на истражувањето беше направен обид да се анализираат факторите на економскиот раст во подолг временски период, односно од 1966 година, што според сознанијата на авторите е прв ваков обид за Македонија. Притоа, прво беа конструирани сериите на начин кој е конзистентен со нивното изразување во периодот на транзицијата (Графикон 3). Како извори на оригиналните податоци беа користени статистичките годишници од разни години (РЗС и ДЗСа). Со оглед на огромните економски и општествени промени во текот на овој период, како и на влијанието на проценките (judgement) при конструкцијата на податоците, овие резултати се само индикативни.

Конструкцијата на сериите за БДП и за состојбата на капиталот се објаснети во Прилог 1. Дополнително, беше неопходно да се конструираат конзистентни серии за степенот на искористеност на капацитетите и за вработеноста за целиот период (1966-2009 година). Првите расположливи податоци за степенот на искористеноста на капацитетите се од 1983 и 1984 година (податоци за искористувањето на капацитетите во индустријата врз основа на можното и оствареното производство според часови). За периодот пред тоа, беше претпоставено дека искористеноста се зголемувала по 0,15 процентни поени секоја година, почнувајќи од 66,5% во 1961 година. За периодот 1991-1994 година како индикатор за степенот на искористеност беа користени податоците за искористување на капацитетите во индустријата врз основа на можното и оствареното производство во рамки на техничко-технолошкото можно време за работа на капацитетот според чиста дејност. Во меѓу-периодот за кој не постојат официјални податоци (1985-1990 година) се користи претпоставката за постепено намалување на ефикасноста во искористувањето на факторите на производството. Така степенот на искористеност на капацитетите се намалува од 75,4% во 1984 година на 69% во 1990 година. Од 1995 година до 2009 година се користи серијата која е објаснета во Прилог 1.

За вработеноста од 1996 беа користени податоците според АРС. За периодот пред тоа, прво беше конструирана серија за вработеноста како збир на сериите на работници во општествениот сектор и работници кои самостојно вршат дејност за периодот од 1966 до 1995 година. Потоа, стапките на промена од оваа серија беа применети на вработеноста според АРС од 1996 година.

Графикон 3: Конструирани серии на БДП, состојба на капитал, вработеност и искористеност на капацитетите за периодот 1966-2009

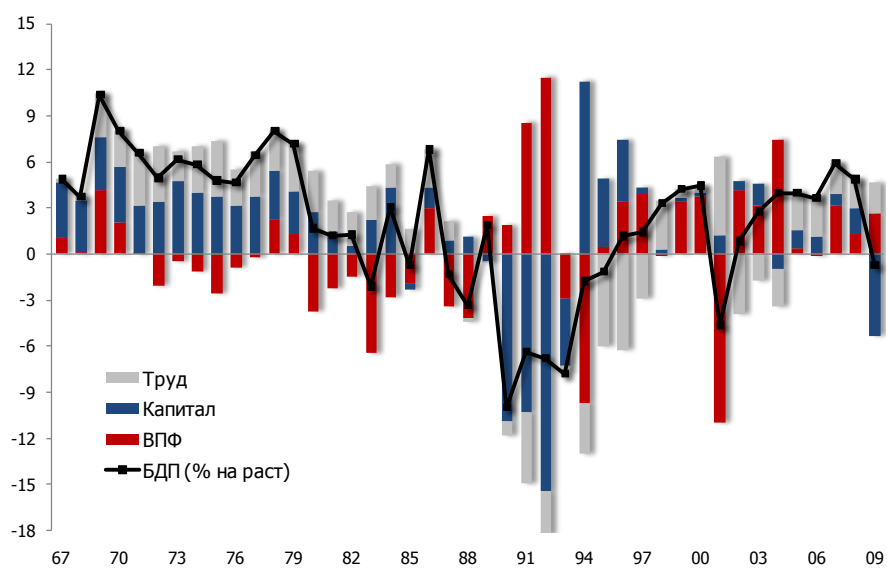


Извор: ДЗС на РМ и проценки на авторите

Според добиените резултати, во периодот пред независноста, трудот и капиталот имале значителен позитивен придонес во економскиот раст (Графикон 4). Од друга страна, придонесот на вкупната продуктивност на факторите е негативен особено во 80-тите години, што укажува на недоволна ефикасност во користењето на факторите на производство. На графиконот јасно се гледа турбулентниот период при промената на економско-политичкиот систем на почетокот на 90-тите години. Во периодот потоа, ВПФ објаснува повеќе од половина од економскиот раст, додека придонесот на трудот и особено на капиталот е понизок³⁰. Сепак, овие резултати се само илустративни поради две причини. Прво, податоците кои се користат во значаен дел базираат на претпоставки. Второ, декомпозицијата на растот според производствената функција претпоставува иста производствена функција во текот на целиот период, односно неменување на економската структура. Меѓутоа, во овој случај, периодот на анализа опфаќа периоди со сосема различни системи на општествено-економско уредување, што е спротивно на основните теоретски претпоставки.

³⁰ Овие резултати се разликуваат од оние во главниот дел од текстот бидејќи овде се користи бројот на вработени според АРС, без корекции за непријавената вработеност.

Графикон 4: Декомпозиција на растот за периодот 1967-2009



Прилог 3 - Економетриска оценка на еластичноста во производната функција

Економетриската оценка преку коинтеграција е еден од начините за пресметка на еластичноста на доходот во однос на трудот и на капиталот. Сепак, со оглед на сериите на податоци, кои се релативно кратки за овој вид техника, како и на фактот што дел од податоците се конструирани, резултатите треба да се третираат само како индикативни.

Во економетриската оценка се користат квартални податоци во периодот 1997-2009 година. За БДП, со цел да се добие квартална серија по цени од 1995, годишните податоци за БДП по цени од 1995 година од ДЗС се интерполираат со кварталните податоци по цени од 1997 година од ДЗС, додека податоците за периодот пред тоа се добиени преку интерполација со квартални податоци за индустриско производство.

За вработеноста се користат кварталните податоци од АРС за периодот по 2004 година, додека за периодот пред тоа кварталните податоци се добиени преку интерполација на годишните податоци од АРС.

За фактор капитал се користи состојбата на капиталот помножена со стапката на искористеност на капацитетите. Притоа, како почетна точка се користи состојбата на капиталот на крајот на 1996 година (конструирана на начин опишан во Прилог 1), додека другиот дел од серијата е конструиран според равенката

$$K_{t+1} = (1 - \delta) \cdot K_t + I_{t+1} \quad (2)$$

Притоа, кварталните инвестиции се пресметани преку интерполација на годишната серија за инвестициите, по цени од 1995 година, со увозот на инвестициони добра (освен за 1997 година, кога интерполацијата е направена без податоци за увозот на инвестициски добра поради недостаток на податоци). Стапката на амортизација повторно е 5% на годишно ниво, односно 1,25% на квартално ниво. Понатаму, за пресметка на факторот капитал, стапката на искористеност на капацитетите по вториот квартал на 2001 година е пресметана како просек на месечните стапки. За периодот пред тоа, стапката на искористеност е конструирана така да годишните стапки имаат насока на раст, и во просек стапката на искористеност да изнесува околу 60%.

Како прв чекор во анализата, беше заклучено дека сите три серии се интегрирани од прв ред, и следствено коинтеграционата анализа е возможна во испитувањето на поврзаноста на варијаблите. Потоа, тестот за коинтеграција и број на коинтеграциони вектори укажуваа на постоење на еден вектор на коинтеграција. Понатаму, врз основа на ова, беше направена проценка преку векторска корекција на грешки и беше тестирано дали еластичноста на трудот во производната функција е 0,6 (преку наметнување на соодветни рестрикции). Според резултатите (Табела 2), оваа претпоставка не може да се отфрли при конвенционални степени на грешка, што значи дека може да се оправда користењето на еластичност на трудот од 0,6 и на капиталот од 0,4 во декомпозицијата на растот и во пресметката на потенцијалниот производ. Сепак, овие резултати се релативно чувствителни на користената

спецификација, како и на начинот на конструкција на сериите за кои не постојат комплетни податоци на квартална основа.

Табела 2: Проценка преку векторска корекција на грешки, со наметнување рестрикции

Vector Error Correction Estimates Date: 06/03/10 Time: 11:24 Sample (adjusted): 1997Q4 2009Q4 Included observations: 49 after adjustments Standard errors in () & t-statistics in []			
Cointegration Restrictions: B(1,1)=1, B(1,2)=-0.6, B(1,3)=-0.4 Convergence achieved after 1 iterations. Restrictions identify all cointegrating vectors LR test for binding restrictions (rank = 1): Chi-square(2) 4.456643 Probability 0.107709			
Cointegrating Eq:	CointEq1		
LGDP(-1)	1.000000		
LEMP(-1)	-0.600000		
LCAP(-1)	-0.400000		
C	2.254967		
Error Correction:	D(LGDP)	D(LEMP)	D(LCAP)
CointEq1	0.096231 (0.08948) [1.07547]	0.048827 (0.06455) [0.75646]	-0.255655 (0.11870) [-2.15387]
D(LGDP(-1))	-0.346521 (0.19444) [-1.78215]	-0.233951 (0.14026) [-1.66794]	1.100226 (0.25793) [4.26557]
D(LGDP(-2))	0.010544 (0.24556) [0.04294]	-0.312925 (0.17714) [-1.76656]	0.602105 (0.32574) [1.84841]
D(LGDP(-3))	-0.273224 (0.27360) [-0.99862]	0.030768 (0.19737) [0.15589]	0.263885 (0.36294) [0.72707]
D(LGDP(-4))	0.088102	0.316062	0.608287

	(0.25524)	(0.18412)	(0.33858)
	[0.34518]	[1.71661]	[1.79658]
D(LGDP(-5))	-0.214512	0.013037	0.266916
	(0.24159)	(0.17428)	(0.32048)
	[-0.88792]	[0.07481]	[0.83287]
D(LGDP(-6))	-0.576060	0.154269	-0.207279
	(0.19964)	(0.14401)	(0.26483)
	[-2.88555]	[1.07123]	[-0.78270]
D(LEMP(-1))	-0.276645	0.474464	0.250160
	(0.26133)	(0.18851)	(0.34666)
	[-1.05862]	[2.51688]	[0.72163]
D(LEMP(-2))	0.256226	-0.629609	0.017733
	(0.28078)	(0.20254)	(0.37246)
	[0.91256]	[-3.10850]	[0.04761]
D(LEMP(-3))	-0.392724	0.386441	-0.095606
	(0.27949)	(0.20161)	(0.37075)
	[-1.40515]	[1.91674]	[-0.25787]
D(LEMP(-4))	0.292767	-0.434567	0.402480
	(0.28132)	(0.20294)	(0.37318)
	[1.04069]	[-2.14140]	[1.07850]
D(LEMP(-5))	-0.322528	0.123339	-0.375438
	(0.26984)	(0.19465)	(0.35795)
	[-1.19525]	[0.63363]	[-1.04884]
D(LEMP(-6))	0.065888	-0.121941	0.549775
	(0.22897)	(0.16517)	(0.30373)
	[0.28776]	[-0.73828]	[1.81005]
D(LCAP(-1))	0.058956	0.201446	-0.298050
	(0.14562)	(0.10505)	(0.19317)
	[0.40486]	[1.91766]	[-1.54291]
D(LCAP(-2))	0.191073	-0.024985	-0.359972
	(0.15515)	(0.11192)	(0.20582)
	[1.23150]	[-0.22323]	[-1.74898]
D(LCAP(-3))	0.059126	0.015455	-0.330870
	(0.14842)	(0.10707)	(0.19689)
	[0.39837]	[0.14435]	[-1.68051]
D(LCAP(-4))	-0.003356	0.002790	-0.268979

	(0.14675)	(0.10586)	(0.19466)
	[-0.02287]	[0.02636]	[-1.38176]
D(LCAP(-5))	0.328495	0.103456	-0.106948
	(0.14350)	(0.10352)	(0.19036)
	[2.28917]	[0.99942]	[-0.56182]
D(LCAP(-6))	0.146728	-0.046482	-0.490598
	(0.13569)	(0.09788)	(0.18000)
	[1.08136]	[-0.47488]	[-2.72560]
C	0.013916	0.003493	-0.011934
	(0.00682)	(0.00492)	(0.00904)
	[2.04109]	[0.71032]	[-1.31949]
D1	-0.079556	0.046224	0.032517
	(0.02778)	(0.02004)	(0.03685)
	[-2.86389]	[2.30673]	[0.88242]
D2	0.002725	-0.010749	0.110509
	(0.03751)	(0.02706)	(0.04975)
	[0.07264]	[-0.39726]	[2.22106]
D3	-0.025814	-0.001875	-0.003196
	(0.03340)	(0.02410)	(0.04431)
	[-0.77275]	[-0.07780]	[-0.07212]
R-squared	0.919214	0.675326	0.630263
Adj. R-squared	0.850856	0.400601	0.317408
Sum sq. residues	0.013057	0.006795	0.022977
S.E. equation	0.022410	0.016166	0.029727
F-statistic	13.44713	2.458194	2.014554
Log likelihood	132.1129	148.1165	118.2668
Akaike AIC	-4.453586	-5.106796	-3.888440
Schwarz SC	-3.565589	-4.218799	-3.000443
Mean dependent	0.007169	0.003596	0.002596
S.D. dependent	0.058028	0.020880	0.035981
Determinant resid covariance (dof adj.)		9.65E-11	
Determinant resid covariance		1.44E-11	
Log likelihood		403.0054	
Akaike information criterion		-13.51042	
Schwarz criterion		-10.73061	

Прилог 4 - Калман филтер

Калман филтерот (Kalman, 1960) претставува сет на равенки преку кој се пресметуваат рамнотежните вредности и се оценуваат коефициентите на моделот и варијансите на резидуалите со помош на алгоритам кој работи на принципот предвидување-корекција. Овој алгоритам е оптимален заради тоа што ја минимизира оценетата коваријанса, во зависност од зададените претпоставки (Welch and Bishop, 2001).

Првиот чекор при оценување на модел со помош на Калман филтерот е задавање на основните претпоставки. Претпоставките се однесуваат на задавање почетни вредности за коефициентите кои треба да се оценат и задавање на почетни вредности за сериите кои се пресметуваат, односно за нивната средна вредност и за нивните варијанси и коваријанси (на пример за производниот јаз и за потенцијалниот БДП). Со други зборови, задавањето на основните претпоставки претставува идентификување на моделот во период $t-1$. Врз основа на претпоставките, односно начинот на кој е поставен моделот во периодот $t-1$, филтерот во рамки на преодната равенка ги пресметува сериите и нивните варијанси за периодот t .

Понатаму, пресметаните серии се вклучуваат во објаснувачката равенка и се добиваат предвидени вредности за зависните варијабли, односно за серијата за која постојат вистински податоци. Разликата помеѓу вистинските и предвидените податоци на зависната варијабла ја дава грешката на предвидувањето (one-step ahead prediction error). Грешката претставува индикатор за тоа колку добро пресметаните непознати серии (производниот јаз и потенцијалниот БДП) ги предвидуваат вистинските серии (БДП) во периодот t . Истовремено, филтерот ја пресметува варијансата на грешката во периодот t . Истата процедура се повторува за секој нареден период и се добива цела серија на грешки кои се вклучуваат во функција за максимизирање на веројатноста. Функција се максимизира преку минимизирање на грешките и нивните варијанси. Во моментот кога функцијата е максимизирана, добиените коефициенти одговараат на коефициенти добиени со методот на максимална веројатност (maximum likelihood estimators). Доколку функцијата не е максимизирана, неопходно е да се сменат зададените претпоставки и да се повтори целата процедура. Всушност овој дел од процедурата се нарекува Калман филтер или forward pass фаза, бидејќи во секој временски момент непознатите серии се пресметуваат врз основа на минати податоци. Вообичаено, по филтерот се применува рекурзивен алгоритам кој го користи целиот период и врши повторно пресметка на непознатите серии. Целта е добивање оптимални коефициенти за целиот период (Commandeur and Koopman, 2007).

Прилог 5 - Калман филтер модели

Објаснувачка равенка (measurement equation) - равенка која ги поврзува варијаблите за кои постојат податоци (на пример БДП) со варијаблите кои треба да се пресметаат (на пример, потенцијален БДП и производен јаз).

Преодна равенка (transition equation) - равенка во која се специфицираат одредени процеси за варијаблите кои се пресметуваат (случаен процес со или без константа, авторегресивни процеси од различен ред).

Моделот напишан во SS форма е:

објаснувачки равенки:

$$\begin{bmatrix} \pi_t \\ y_t \\ \text{urate}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_2 & 0 & \alpha_1 & 0 & 0 & 1-\alpha_2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-1} \\ g_t \\ c_t \\ \text{nairu}_t \\ \text{ugap}_t \\ \pi_t^e \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \omega_t \end{bmatrix}$$

преодни равенки:

$$\begin{bmatrix} g_t \\ \text{nairu}_t \\ c_t \\ \text{ugap}_t \\ \mu_g \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \phi_1 & \phi_2 \\ 0 & 0 & 0 & \beta_1 & \beta_2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_{t-1} \\ \mu_g \\ \text{nairu}_{t-1} \\ \text{ugap}_{t-1} \\ \text{ugap}_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_t \\ \xi_t \\ \nu_t \\ \varphi_t \\ 0 \end{bmatrix}$$

Калибрацијата на коефициентите и изборот на почетните вредности за оценетите коефициенти е направена врз основа на оценети и калибрирани модели за други транзициони економи, при што главно се следеше примерот на Романија (Galatescu et al., 2007) и Чешка (Benes and Diaye, 2004).

Табела 3: Калибрирани коефициенти

α_1	α_2	σ_ω^2	μ_g	σ_ε^2	σ_ξ^2
0,25	0,7	1.3	0,007	0	0,036

Табела 4: Оценети коефициенти

	σ_v^2	β_1	β_2	σ_φ^2	ϕ_1	ϕ_2
почетна вредност	0,17	1,3	-0,4	0,04	0	0
оценка	7,16 (0,000)*	1,6 (0,000)*	-0,7 (0,000)*	0,12 (0,000)*	-2,27 (0,000)*	2,66 (0,000)*

Во заградите се дадени р-вредностите

* = оценетиот коефициент е сигнификантен на 5% ниво на сигнификантност.