



**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ**



др Игор М. Новаковић

**ИНОВАТИВНОСТ ПРИВРЕДЕ КАО КЉУЧНА
ДЕТЕРМИНАНТА КОНВЕРГЕНЦИЈЕ ЗЕМАЉА
РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ**

- докторска дисертација –

Ментор:

Проф. др Слободан Цветановић

Кандидат:

др Игор Новаковић

Ниш, 2016. године

Ментор:

Проф. др Слободан Цветановић

Чланови комисије:

1. _____

2. _____

3. _____

Датум одбране:

НАУЧНИ ДОПРИНОС ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Привредни раст и иновативност су значајни, сложени и међусобно повезани економски феномени, и као такви, предмет су интензивног изучавања и разраде економске теорије и праксе. Привредни раст је појава која осликава и обједињује све процесе, радње и активности које се дешавају у привреди, али и шире, у друштву. Ниво и динамика привредног раста одређени су истовременим деловање више фактора, међу којима су три основна: обим расположивог капитала, број и квалитет људских потенцијала и достигнути ниво иновативности, односно технолошког напретка. Сложеност и дугорочна временска димензија значајно отежавају и усложњавају разумевање, идентификовање и мерење привредног раста. У дисертацији се привредни раст посматра на основу већег броја једноставних и сложених показатеља који мере ниво и промену економског благостања, при чему се као основни и најзначајнији показатељ привредног раста узима бруто домаћи производ (апсолутни ниво, по становнику и његове промене током времена). Полазећи од претпоставке да је иновативност основни покретач и носилац развоја савремене привреде јер одређује способност неке земље да ствара нову вредност, у дисертацији је истражена хипотеза да ли земље које имају низак ниво иновативног развоја заостају у брзини привредног раста, односно да ли су иницијално сиромашније земље које су унапредиле властити иновациони капацитет успеле да се приближе и/или сустигну економски најразвијеније земље. Следећи теорију раста која објашњава како се остварује одрживи привредни раст у различитим земљама у дугом временском периоду (да ли производња на националном нивоу расте јер се више користе фактори производње или зато што фактори производње постају продуктивнији, или се ради и о већој и о продуктивнијој употреби фактора производње), у дисертацији је извршена математичка квантификација и економска интерпретација најважнијих односа у оквиру производних процеса. Помоћу производне функције у дисертацији је истражено како промена фактора производње утиче на кретање производње, као и утицај технолошких промена на раст производње кроз подизање ефикасности употребе фактора производње. На тај начин је тестирана ваљаност неокласичне хипотезе о конвергенцији земаља различитих нивоа економске развијености (прво је на два примера тестирана одрживост хипотезе о апсолутној конвергенцији, а затим је истраживање проширено и на тестирање постојања условне конвергенције). Како су резултати емпиријског истраживања показали да се за један број земаља хипотеза о апсолутној конвергенцији неокласичних економиста може прихватити, док се, за друге она мора одбацити, анализа је проширена укључивањем нових фактора раста (становништво, инвестиције, владавина права, образовање, иновативност, образовање и др.) у истраживање привредног раста и конвергенције међу земљама. Емпиријском анализом модела условне конвергенције утврђено да земље расту брже када су даље од свог равнотежног стања, као и да брзина конвергенције не зависи само од иницијалног нивоа привредне развијености земаља, већ и од других фактора попут, владавине права, склоности штедњи и иновативности. Тиме је доказана основна хипотеза о позитивном и значајном утицају иновација на привредни раст и брзину конвергенције међу земљама различитог иницијалног нивоа развијености.

SCIENTIFIC CONTRIBUTION OF THE DOCTORAL DISSERTATION

Economic growth and innovativity are significant, complex and interrelated economic phenomena and, as such, they are the subject of intensive study of economic theory and practice. Economic growth is a phenomenon which depicts and consolidates all processes, actions and activities which occur in an economy and beyond in a society. The level and dynamics of economic growth are determined by simultaneous action of several factors, among which the three basic include: the amount of available capital, the number and quality of human potentials and the achieved level of innovativity, that is, technological progress. Complexity and the long-term time dimension significantly condition and make difficult the understanding, identification and measuring of economic growth. In this dissertation, economic growth is viewed based on a larger number of simple and complex indicators which measure the level and change of economic prosperity, whereby Gross domestic product (absolute level, per resident and its change over time) is the basic and the most important indicator of economic growth. Starting from the assumption that innovativity is the basic initiator and carrier of modern economy development because it determines the ability of a country to create new value, the dissertation examines the hypothesis whether countries with low levels of innovative development are behind in terms of the rate of economic growth, that is, whether initially poorer countries, which improved their own innovation capacity, have succeeded in getting closer and/or reaching the most developed countries economically. Following the theory of growth which explains how sustainable economic growth is realized in various countries through a longer time period (whether production on the national level is growing due to greater use of production factors or due to production factors becoming more productive, or whether this is about greater and more productive use of production factors), the dissertation presents a mathematical quantification and economic interpretation of the most important relations within the production processes. In this dissertation, the production function is used for examining how the change of production factors influenced production movements, as well as the influence of technological changes on production growth through improving the efficiency of using production factors. In this way, the validity of the neoclassical hypothesis about convergence of countries with different levels of economic development is tested (firstly, two examples test the sustainability of the hypothesis about absolute convergence, and then research is expanded to testing of existence of conditional convergence). Since the results of empirical research have shown that the hypothesis about absolute convergence of neoclassical economists can be accepted, whereas for others it must be rejected, the analysis was expanded by including new factors of growth (population, investments, rule of law, education, innovativity, education, etc.) in the research of economic growth and convergence among countries. Empirical analysis of the model of conditional convergence has shown that countries grow faster when they are further away from its balanced state, as well as that the rate of convergence does not depend only on the initial levels of economic development of countries, but on other factors as well, such as the rule of law, the propensity to save and innovate. This proves the basic hypothesis about the positive and significant effects of innovations on economic growth and the rate of convergence among countries of different initial levels of development.

**ИЗЈАВА МЕНТОРА О САГЛАСНОСТИ ЗА ПРЕДАЈУ
УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Овим изјављујем да сам сагласан да кандидат **др Игор Новаковић** може да преда Реферату за последипломско образовање Факултета урађену докторску дисертацију под називом **ИНОВАТИВНОСТ ПРИВРЕДЕ КАО КЉУЧНА ДЕТЕРМИНАНТА КОНВЕРГЕНЦИЈЕ ЗЕМАЉА РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ**, ради организације њене оцене и одбране.

Проф. др Слободан Цветановић

**STATEMENT OF MENTOR'S CONSENT FOR SUBMISSION OF COMPLETED
DOCTORAL DISSERTATION**

Hereby, I declare that I agree that the candidate **Igor Novaković, PhD**, can submit completed doctoral dissertation to the officer for postgraduate education of the Faculty under the name of: **ECONOMIC INNOVATIVITY AS A CRUCIAL CONVERGENCE DETERMINANT OF COUNTRIES OF DIFFERENT LEVELS OF ECONOMIC DEVELOPMENT** for the purpose of its evaluation and defense.

Prof. Slobodan Cvetanović, PhD

ИЗЈАВА

Под пуном материјалном и моралном одговорношћу изјављујем да је приложена докторска дисертација резултат сопственог научног истраживања и да је коришћена литература на адекватан начин цитирана, без преузимања идеја, резултата и текста других аутора на начин којим се прикрива оригиналност извора. У потпуности преузимам одговорност за спроведено истраживање, анализу, интерпретацију података и закључке.

Својеручни потпис:

У Нишу, дана _____ године

S T A T E M E N T

With due material and moral responsibility, hereby I declare that the doctoral dissertation is the result of personal scientific research and that the references used are cited adequately without use of ideas, results and texts of other authors in the way that hides the source's originality. I take the full responsibility for conducted research, analysis, data interpretation and conclusions.

Signature:

Niš, _____

ИНОВАТИВНОСТ ПРИВРЕДЕ КАО КЉУЧНА ДЕТЕРМИНАНТА КОНВЕРГЕНЦИЈЕ ЗЕМАЉА РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ

Резиме: Иновативност је сложен феномен блиско повезан са развојем науке и стварањем новог знања које се кроз иновациони процес развија и материјализује. Иновације омогућавају стварање нове вредности која је у основи привредног раста и повећања запослености, благостања и кохезије у друштву. Зато је развој привреде у савременим условима доминантно одређен њеном способношћу да створи, пренесе, примени и комерцијализује ново знање кроз иновације. Својом актуелношћу се намеће питање да ли унапређење иновативности привреде *per se* доводи до конвергенције земаља различитих иницијалних нивоа економске развијености. Одговор на њега није ни мало једноставан и поред чињенице што се у теорији и политици привредног развоја, по правилу полази од порука неокласичног модела раста Роберта Солоуа, о неминовности сустизања земаља виших нивоа економске развијености од стране економски слабије развијених привреда, при чему технолошке промене представљају кључни фактор привредног раста у дугом року. Резултати истраживања су показали да се за један број земаља хипотеза о апсолутној конвергенцији неокласичних економиста може прихватити, док се, супротно, за друге она мора одбацити, што упућује на потребу укључивања нових фактора раста (становништво, инвестиције, владавина права, образовање, иновативност, образовање и др) у истраживање привредног раста и конвергенције међу земљама. Емпиријска анализа модела условне конвергенције показала је да привреде расту брже када су даље од свог равнотежног стања, и да брзина конвергенције зависи од владавине права, склоности штедњи и иновативности, чиме је потврђена полазна претпоставка о позитивном и значајном утицају иновација на привредни раст и брзину конвергенције међу земљама различитог иницијалног нивоа развијености. Добијени резултати упућују на то да земље треба више да улажу у унапређење иновативности привреде, јер ће на тај начин убрзати привредни раст и створити основу за његову дугорочну одрживост.

Кључне речи: иновативност, привредни раст, конвергенција

Научна област: Економија. Економске науке

Ужа научна област: Економски развој

УДК број: 330.3

ECONOMIC INNOVATIVITY AS A CRUCIAL CONVERGENCE DETERMINANT OF COUNTRIES OF DIFFERENT LEVELS OF ECONOMIC DEVELOPMENT

Abstract: Innovativity is a complex phenomenon, closely related to scientific development and acquiring new knowledge which is developed and materialized through the innovation process. Innovations enable creation of a new value which underlies economic growth and increase of employment, prosperity and cohesion in a society. That is the reason why economic growth in modern conditions is predominantly determined by its ability to create, transfer, apply and commercialize new knowledge through innovation. Its topicality give rise to the question of whether improvement of economic innovativity *per se* leads to convergence of countries of different initial levels of economic development. The answer to this question is not simple at all, despite the fact that in theory and policy of economic growth, the starting point is the message of the neoclassical growth model by Robert Solow, about the inevitability of catching up with countries with a higher level of economic development by economically less developed economies, whereby technological changes represent a crucial factor of economic growth in the long run. Research results have shown that the hypothesis about absolute convergence of neoclassical economists can be accepted for a certain number of countries, whereas for others it must be rejected, which indicates the need for including new growth factors (population, investment, rule of law, education, innovativity, education, etc.) into research of economic growth and convergence among countries. Empirical analysis of the conditional convergence model has shown that economies grow faster when they are further away from its balanced state, and the rate of convergence depends on the rule of law, the propensity to save and innovate, which confirms the initial assumption about positive and significant effects of innovations on economic growth and the rate of convergence among countries of different initial level of development. The obtained results indicate that countries should invest more in improving economic innovativity because that will in turn accelerate economic growth and create a basis for its long-term sustainability.

Key words: innovativity, economic growth, convergence

Scientific area: Economy. Economic sciences

Specific scientific area: Economic growth

UDK no: 330.3

РБ	Назив табеле	Стр.
1.	Ниво развијености и привредни раст у свету периоду 1950-2010. година, БДП по становнику у \$ 1990 PPPs	37
2.	Регионални просеци БДП по становнику у периоду 1820-2010. , у \$ 1990 PPPs	46
3.	Број пријављених патената у 2002. и 2012. години	108
4.	Вредности основних иновационих показатеља за 10 најиновативних земаља у 2015.	118
5.	Пет Калдерових закономерности привредног раста	141
6.	Вредност БДП по становнику посматраних земаља у 1965. и 2013. години, и проценат увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину	184
7.	Резултати регресије модела апсолутне конвергенције на узорку од 98 земаља у периоду 1965-2013. година	187
8.	Вредност БДП по становнику посматраних земаља у 1965. и 2013. години, и проценат увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину	193
9.	Резултати регресије модела апсолутне конвергенције на узорку од 30 земаља у периоду 1965-2013. година	195
10.	Фактори условне конвергенције 26 земаља	201
11.	Резултати регресије за апсолутни и условни модел конвергенције према MRW моделу за 26 изабраних земаља	205
12.	Резултати регресије за условни модел конвергенције са више промљивих за 26 изабраних земаља	218
13.	Утицај и статистичка значајност објашњавајућих променљивих у моделу условне конвергенције (регресија 4)	219
14.	Утицај и статистичка значајност објашњавајућих променљиви у финалном моделу условне конвергенције (регресија 4д)	223

РБ	Назив графикона	Стр.
1.	Привредни раст у свету у лугом року	19
2.	Хистограм БДП по становнику у 1 години нове ере	21
3.	Хистограм БДП по становнику у 1600. години	22
4.	Кретање становништва и БДП по становнику у периоду 0-2000. године	23
5.	Хистограм БДП по становнику у 1820. години	27
6.	Хистограм БДП по становнику у 1900. години	28
7.	Ниво привредне развијености у 1950. години	30
8.	Ниво развијености и брзина раста у периоду 1900-1950. година	31
9.	Хистограм БДП по становнику у 1950. години	33
10.	Просек регионалног БДП по становнику у 1950. и 2010. години	35

11.	Просечни регионални БДП по становнику у периоду 1820-2010. година, у \$ 1990 PPPs	37
12.	Хистограм БДП по становнику у 2010. години	41
13.	Ниво и раст БДВ по становнику у периоду 1950-2010. година	44
14.	Хистограм Стопе раста БДП по становнику у периоду 1950-2010. година	45
15.	Истраживање и развој у изабраним земљама у 2013. години	60
16.	Иновативни резултати (патенти) и привредна развијеност у 2012. години	61
17.	Улагање у ИР у милионима ЕУР и ЕУР по становнику у изабраним земљама	67
18.	Улагање у ИР у милионима ЕУР и ЕУР по становнику у земљама Европске уније и земљама кандидатима	68
19.	Просечни годишњи реални раст/пад издвајања за ИР по становнику у периоду 2003-2013. године за изабране земље	70
20.	ИР интензивност у изабраним земљама у 2013. години	71
21.	Промена ИР интензивности у периоду 2003-2013. године у изабраним земљама, просечна реална годишња стопа раста - AAGR	72
22.	ИР интензивност у 2013. години и просечна годишња стопа раста (AAGR)1 ИР интензивности изабраних земаља у периоду 2003-2013. године	73
23.	Структура издатака ИР према институционалним секторима у 2013. години	77
24.	Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР пословног сектора за изабране земље у периоду 2003-2013. године	79
25.	Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР јавног сектора за изабране земље у периоду 2003-2013. године	80
26.	Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР сектора високог образовања за изабране земље у периоду 2003-2013. године	81
27.	Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР сектора високог образовања за изабране земље у периоду 2003-2013. године	83
28.	Улагање у ИР према врсти ИР активности у изабраним земљама	85
29.	Улагање у ИР према врсти ИР активности у изабраним земљама	86
30.	Улагање у ИР према врсти ИР активности у изабраним земљама, у 2012. години (укупна улагања = 100)	87
31.	Водеће земље према броју истраживача и техничара у ИР на милион становника у свету	89
32.	Број истраживача и техничара у ИР у периоду 2005-2007. година	90
33.	Број истраживача и техничара у ИР на милион становника у земљама Европске уније	91
34.	Број истраживача и техничара у ИР на милион становника у Србији у периоду 2007-2012. године	92
35.	Кадрови ангажовани у ИР у изабраним земљама у периоду 2005-2013. године	93
36.	Број кадрова ангажованих у ИР у 2013. години у земљама Европске уније и просечна годишња промена њиховог броја у периоду 2005-2013. године	94
37.	ИР кадрови изабраних земаља као проценат запослених (у еквиваленту пуног радног времена) у периоду 2005-2013. година	96

38.	ИР кадрови као проценат укупно запослених у 2013. години и просечна годишња стопа раста ИР кадрова у периоду 2005-2013. година	97
39.	ИР кадрови према секторима перформанси у изабраним земљама, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)	98
40.	ИР кадрови према секторима перформанси у земљама Европске уније, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)	99
41.	Структура ИР кадрова према секторима перформанси у изабраним земљама, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)	101
42.	ИР кадрови ангажовани у пословном сектору према секторској активности (НАСЕ 2 класификација) у изабраним земљама, као проценат од укупног броја кадрова, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)	102
43.	Број пријављених патената у 2012. години	104
44.	Број пријављених патената на милион становника у 2012. години	106
45.	Промена броја пријављених патената у периоду 2002-2012. година, у % АAGR	107
46.	Структура Глобалног индекса иновативности у 2015. години	114
47.	10 најиновативнијих земаља према Глобалном индексу иновативности у 2015.	116
48.	Кретање 10 најиновативнијих земаља на глобалној скали иновативности у периоду 2012-2015. година	119
49.	Иновациони ранг Србије у периоду 2009-2015. година	120
50.	Иновационе перформансе Србије у 2015. години, према апсолутној вредности индикатора иновативности	121
51.	Упоредни приказ иновационог ранга Србије и земаља у окружењу у 2015	122
52.	БДП по становнику и просечна стопа инвестиција	150
53.	Реали раст БДП по становнику и стопа инвестиција	151
54.	Раст становништва и БДП по становнику у свету	161
55.	БДП по раднику као функција стопе инвестирања	174
56.	БДП по раднику као функција стопе раста становништва	175
57.	Привредни раст у односу на ниво развијености	188
58.	Привредни раст у односу на ниво развијености (логаритмоване вредности)	189
59.	Кретање БДП по становнику 98 земаља у периоду од 1965-2013. године	191
60.	Привредни раст у односу на ниво развијености (логаритмоване вредности) на узорку од 30 земаља	193
61.	Кретање БДП по становнику 30 земаља у периоду од 1965-2013. године	197
62.	Однос привредног раста и укупних инвестиција на узорку од 26 земаља	206
63.	Однос привредног раста и стопе фертилитета на узорку од 26 земаља	209
64.	Однос привредног раста и салда роба и услуга на узорку од 26 земаља	213
65.	Однос привредног раста и инфлације на узорку од 26 земаља	214
66.	Однос привредног раста и домаће штедње на узорку од 26 земаља	216

РБ	Назив слике	Стр.
1.	Ниво привредне развијености (БДП по становнику) на почетку нове ере	20
2.	Ниво привредне развијености (БДП по становнику) 1820. године	25
3.	Ниво привредне развијености (БДП по становнику) 1950. године	30
4.	Ниво привредне развијености (БДП по становнику) 2010. године	39
5.	Неокласична производна функција	128
6.	Интензивни облик производне функције	133
7.	Привреда у условима равнотеже	146
8.	Утицај промене штедње на привредни раст	152
9.	Златно правило акумулације капитала	159
10.	Повећање потрошње у равнотежном стању – пример динамичке неефикасности	155
11.	Повећање потрошње у равнотежном стању – пример динамичке ефикасности	156
12.	Равнотежно стање привреде уз раст становништва	160
13.	Равнотежно стање привреде	165
14.	Равнотежно стање привреде са растом становништва и технолошком променом	166

**ИНОВАТИВНОСТ ПРИВРЕДЕ КАО КЉУЧНА ДЕТЕРМИНАНТА КОНВЕРГЕНЦИЈЕ
ЗЕМАЉА РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ**

САДРЖАЈ

УВОД	1
I ИНОВАЦИЈЕ КАО ФАКТОР ЕКОНОМСКОГ РАСТА	7
1.1. Економски раст – најважнији показатељ економског успеха земаља.....	7
1.2. Бруто домаћи производ - основни показатељ привредног раста.....	8
1.2.1. Значај примене Система националних рачуна у мерењу економског раста.....	9
1.2.2 Приказ привредног раста путем Бруто домаћег производа.....	11
1.3. Могућности и ограничења мерења привредног раста у дугом року – употреба историјских података	15
1.4. Привредни раст - спор и дугорочан макроекономски феномен	18
1.4.1. Привредни раст до почетка индустријске револуције	18
1.4.2. Привредни раст – од индустријске револуције до средине 20. века.....	24
1.4.3. Привредни раст у првој половини 20. века	29
1.4.5. Привредни раст савремене привреде	34
II ФАКТОРИ И МОДЕЛИ КВАНТИФИКАЦИЈЕ ИНОВАТИВНОСТИ ПРИВРЕДЕ	47
2.1. Дефинисање иновативности привреде	47
2.2. Теоријске основе концепта иновативности привреде.....	52
2.2.1. Стандардни неокласични модел	52
2.2.1. Институционални приступ.....	54
2.3. Квантификација фактора развоја иновативности.....	58
2.3.1. Улагање у истраживање и развој као фактор развоја иновативности	62
2.3.2. Људски ресурси ангажовани у истраживању и развоју као фактор развоја иновативности	88
2.3.3. Патенти као фактор развоја иновативности.....	103
2.4. Мерење иновативности привреде на основу Индекса глобалне конкурентности	109
2.3.1. Осврт на метрику Глобалног индекса иновативности	111
2.3.2. Иновативност у свету према Глобалном индексу иновативности.....	116

III ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ КОНВЕРГЕНЦИЈЕ ЗЕМАЉА РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ	123
3.1. Економски раст – теоријске основе и модел привредног раста	123
3.1.1. Аналитички приказ привредног раста помоћу производне функције	125
3.1.2. Основне особине производне функције	129
3.1.3. Гранична и просечна продуктивност фактора производње	129
3.1.4. Приноси фактора производње	130
3.1.5. Коб-Дагласова производна функција	134
3.1.6. Равнотежно стање и закономерности привредног раста	139
3.2. Модел привредног раста Роберта Солоуа	142
3.3. Најзначајнији извори привредног раста	144
3.3.1. Акумулација капитала као извор привредног раста	144
3.3.2. Раст становништва као фактор привредног раста	157
3.3.3. Технолошке промене као фактор привредног раста	162
3.3.4. Конвергенција у близини стања дугорочне равнотеже	167
3.5. Разврставање доприноса привредном расту у моделу Солоуа	171
3.6. Оцена и поруке модела раста Солоуа	172
IV ЕМПИРИЈСКА ИСТРАЖИВАЊА ИНОВАТИВНОСТИ ПРИВРЕДЕ КАО ДЕТЕРМИНАНТЕ КОНВЕРГЕНЦИЈЕ ЗЕМАЉА РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ	177
4.1. Емпиријско истраживање економског раста и конвергенције различитих земаља	177
4.2. Методологија истраживања	180
4.2.1. Модел апсолутне конвергенције	180
4.4. Модел условне конвергенције и детерминанте (фактори) раста	198
4.4.1. Укључивање других фактора раста и поновно оцењивање модела конвергенције	210
4.4.2. Анализа резултата модела условне конвергенције	220
ЗАКЉУЧАК	225
ЛИТЕРАТУРА	243

УВОД

Иновативност је значајан феномен развоја привреде и друштва и основи је покретач и носилац раста савремене привреде. Иновативност обезбеђује стварање нове вредности чиме се обезбеђује привредни раст и повећање запослености, благостања и кохезије у друштву. Ради се сложенем феномену који је блиско повезан са развојем науке и стварањем новог знања које се кроз иновациони процес развија, материјализује и примењује кроз иновације. Зато је развој привреде одређен његовом способношћу да створи, пренесе, примени и комерцијализује ново знање кроз иновације.

Иновативне привреде се брже и успешније прилагођавају променама у динамичном окружењу, ефикасније решавају бројне развојне и друштвене изазове, брже и успешније мењају привредну структуру и стварају одрживу конкурентску предност. Зато је унапређење иновативности кључни услов изградње привреде и друштва заснованог на знању и у основи је сваке савремене развојне политике, било да се ради о развијеним или земљама у развоју.

Под конвергенцијом, у теорији и политици привредног развоја, неокласични економисти подразумевају процес сустизања земаља различитих нивоа економске развијености. То практично значи да ће сиромашније земље расти брже све док не сустигну богате, а онда ће се њихова стопа раста успорити на нивоу заједничке стопе која је одређена брзином технолошке промене (што доводи до конвергенције у стопама раста).

У економској науци већ дуги низ година влада велико интересовање за разумевање и мерење доприноса иновативности економском расту, као и за истраживање конвергенције земаља и региона различитих нивоа привредног развоја. Полазну основу за већину истраживања из ове области представља модел раста Роберта Солоуа који је настао у оквиру неокласичне теорије, а који предвиђа конвергенцију на основу закона о опадајућем граничном приходу на капитал, јер земље са ниским нивоом капитала имају већи гранични производ капитала и зато, за исте или сличне стопе штедње, расту брже од привреда са вишим нивоима капитала по становнику. У оквиру модела раста Солоуа, основни извори привредног раста су: акумулација капитала, раст становништва и технолошке промене. Како услед опадајуће граничне продуктивности капитала, акумулација капитала, сама за себе, не може да обезбеди одржив раст, а раст

становништва може да доведе само до раста БДП, али он не омогућава раст животног стандарда у дужем периоду (раст БДП по становнику), остаје да технолошке промене представљају кључни фактор привредног развоја и једини извор раста у дугом року.

Иако постоји велики број емпиријских истраживања из ове области и даље не постоји једнозначан одговора на питање да ли унапређење иновативности привреде значи *ceteris paribus* интензивнији економски раст мање развијених земаља и последично конвергенцији земаља различитих нивоа економске развијености? Долажење до прихватљивог одговора на тако постављено питање је основни предмет истраживања у овој докторској дисертацији и подразумева квантификацију иновативности привреде, с једне, и истраживање повезаности достигнутог нивоа иновативности привреде и привредног раста земаља различитог нивоа економске развијености, с друге стране. Овим приступом повезују се два актуелна феномена савремене економске науке, иновативност привреде са економским растом земаља различитих иницијалних нивоа развијености.

У првом делу рада, који носи назив Иновације као фактор економског раста, најпре се објашњавају разлози због којих у економској литератури доминира становиште да привредни раст представља најзначајнији показатељ економског успеха земаља. Затим се указује на значај и могућности мерења привредног раста, на бруто домаћи производ као основни показатељ привредног раста, на значај стандардизованог начина праћења привредног раста и могућности и ограничења мерења привредног раста у дугом року на основу података које обезбеђује економска историја. Потом се на основу података о економском расту појединих земаља у дужем временском периоду указује на околност да се ради о спором и дугорочном макроекономском феномену. У том циљу у дисертацији се истражује динамика привредног раста у дугом временском периоду који је претходио индустријској револуцији, затим се анализира привредни раст од почетка индустријске револуције до средине двадесетог века, као и привредни раст у другој половини двадесетог века и привредни раст савремене привреде. Истраживањем динамике привредног раста идентификују се и анализирају фактори који су доминантно утицали на правац и брзину привредног раста (обим расположивог капитала, број и квалитет људских потенцијала и достигнути ниво иновативности односно технолошког напретка), како у различитим земљама, тако и у истим земљама током времена.

У другом делу дисертације пажња је посвећена факторима и моделима квантификације иновативности привреде. У том циљу, прво се даје теоријска експликација феномена иновативности привреде указујући на сву сложеност и актуелност иновативности као кључног фактора, односно покретача и носиоца развоја савремене привреде. У наставку се разрађују теоријске основе концепта иновативности привреде. Истражује се улога и место иновативности у традиционалном неокласичном приступу који се заснива на стандардном неокласичном моделу, и у институционалном (Шумпетеровском) приступ где се наглашава повезаност и међузависност између иновативност и предузетништва и истиче централно место иновативности у привредном развоју.

У овом делу докторске дисертације даје се и критички осврт на постојеће методе квантификације феномена иновативности привреде. Прво се, применом традиционалног приступа истражују и квантификују фактори развоја иновативности, како фактора на страни улаза (улагање у истраживаче и развој, кадрови ангажовани у истраживања и развоја), тако и фактори на страни иновационих резултата (патенти), чиме се даје потпуна слика развијености, квалитета и ефикасности иновационог процеса. Испитаће се постојање међузависности између улагања у ИР, обима и квалитета ИР стручњака и резултата ИР активности (патената), са једне стране, и нивоа и брзине привредног раста са друге стране.

У наставку се указује на савремене приступе праћења и мерења иновативности путем композитних индекса чији је циљ да се једним показатељем који обједињује велики број појединачних показатеља измери иновативност привреде, уважавајући сву комплексност иновативности као појаве. Композитни индикатори иновативности, осим што омогућавају поређење иновативног развоја између различитих земаља, полазна су основа за дефинисање развојне политике и основа за вредновање успешности његовог спровођења. Како је Глобални индекс иновативности, најпознатији и најчешће коришћен показатељ иновативности у свету, даје се и кратак осврт на метрику Глобалног индекса иновативности и приказују резултати иновативног развоја различитих земаља у свету.

Трећи део рада, носи назив Теоријске основе конвергенције земаља различитих нивоа економске развијености и представља теоријску подлогу за дефинисани предмет истраживања. У складу са тако конципираним насловом, истраживање у овом делу дисертације је фокусирано на аналитичку евалуацију најзначајнијих модела привредног

раста у којима је иновативност привреде детерминанта конвергенције земаља различитих нивоа економске развијености. Најпре се разрађују теоријске основе, а затим и најпознатији модели привредног раста.

Теоријско изучавање привредног раста заснива се на математичкој квантификацији и економској интерпретацији најважнијих односа у оквиру производних процеса, а централно место се даје производној функцији, јер омогућава откривање најважнијих правилности и закономерности привредног раста.

Теорија привредног раста објашњава како се остварује одрживи привредни раст у различитим земљама у дугом временском периоду. Привредни раст у аналитичком смислу се поистовећује са увећањем производње у производној функцији, чиме се велики број сложених фактора производње своди на основне облике. У оквиру разраде теоријске основе истраживања економског раста, даје се аналитички приказ привредног раста помоћу производне функције, указује се на основне особине производне функције, постојања граничне продуктивности фактора производње (стопе промене производње у односу на промену фактора производње), врсте (константни, опадајући и растући) приноса фактора производње и последице доминације производне функције са константним приносима. Посебна пажња је посвећена објашњењу Коб-Дагласова производне функције, као најпознатијег и највише коришћеног облика производне функције. Експлицирање теоријске основе привредног раста завршава се објашњењем равнотежног стања (ситуације у којој производња и капитал расту истом брзином и остају у истој сразмери са ефективним радом) и основних закономерности привредног раста које је дефинисао британски економиста Николас Калдор још 1961. године, а које и данас важе.

Значајан део истраживања у оквиру овог дела докторске дисертације посвећен је моделу развоја Роберта Солоуа, као кључног аналитичког фундамента тезе о конвергенцији земаља различитих нивоа економске развијености. Објашњава се улога три извора привредног раста која су дата у моделу (акумулација капитала, раст становништва и технолошке промене) како би се показало зашто су технолошке промене кључни фактор привредног раста у дугом року.

Такође се врши оцена и дају препоруке које проистичу из модала раста Солоуа, као и на његов значај као основе за развој сложенијих модела привредног раста који даље разрађују и мењају варијабле које су као егзогене дате у моделу раста Солоуа. Завршница трећег дела докторске дисертације посвећена је кључним порукама

анализираних модела привредног раста, који су гносеолошка подлога дефинисаном предмету истраживања, и основа за потврду хипотезе да унапређење иновативности привреде представља кључну претпоставку развојне конвергенције земаља.

Четврти део дисертације, који носи назив Емпиријска истраживања иновативности привреде као детерминанте конвергенције земаља различитих нивоа економске развијености, носећи је, емпиријски део ове дисертације. У овом делу дисертације се полази од претходних теоријских ставова и резултата водећих емпиријских истраживања из ове области и тестира се одрживост неокласичне хипотезе о конвергенцији земаља различитих нивоа економске развијености.

Прво се на узорку од 98 земаља у периоду 1965-2013. године испитује постојање апсолутне конвергенције, при чему добијени резултати нису потврдили њено постојање. Међутим, како резултати показују да конвергенција ипак постоји и да су неке земље које су 1965. године евидентно биле сиромашније у односу на остале земље успеле да остваре брзи раст и да сустигну и претигну развијеније земље са почетка периода, спроведено је још једно истраживање у коме се, проверава одрживост претпоставке да апсолутна конвергенција важи за 30 најбрже растуће земље у посматраном периоду (1965-2013. година).

Резултати другог истраживања потврдили су полазну хипотезу о постојању апсолутне конвергенције чиме је показано да се хипотеза о постојању апсолутне конвергенције може доказати, али да она није безусловна и да у великој мери зависи од величине и структуре земаља укључених у узорак. Истраживање је показало да не постоји јасан образац конвергенције земаља различитих нивоа развијености што указује на потребу укључивања нових фактора раста у истраживање и тестирање испуњења услова о постојању условне конвергенције.

У том циљу, на узорку од 26 земаља за период 1996-2013. године, на основу одговарајућег економетријског приступа испитана је претпоставка о постојању условне конвергенције, најпре укључивањем показатеља који мере утицај укупних инвестиција и раста становништва на привредни раст, а затим и показатеља који мери утицај унапређења људског капитала на привредни раст. Истраживање је настављено укључивањем у регресиони модел нових објашњавајућих променљивих (инфлација, владавина права, бруто домаћа штедња и улагање у истраживање и развој), што је значајно повећало квалитет укупног модела. Истовремено, услед недовољне статистичке значајности из проширеног регресионог модела кроз одговарајуће

линеарне трансформације искључене су четири објашњавајуће променљиве које се односе на утицај спољнотрговинске размене, макроекономске стабилности, кретања становништва и квалитета људских ресурса на привредни раст. Тим поступком добијен је финални регресиони модел чији се резултати у великој мери поклапају са налазима других релевантних емпиријских истраживања из ове области. На тај начин добијен је вишеструки линеарни модел са четири објашњавајуће променљиве које мере брзину конвергенције, квалитет друштвене инфраструктуре, склоност штедњи и иновативност и показује да су потребне 2,4 године да би се посматране привреде нашле на пола пута ка равнотежном стању.

Истраживање у докторској дисертацији се завршава анализом утицаја иновативности на привредни раст. Како је доказано постојање позитивне везе, у раду се препоручује земљама да више улажу у развој иновативности, јер ће на тај начин убрзати привредни раст и створити основу за његову дугорочну одрживост. Истовремено, потврђено је да постоји позитивна веза између динамике унапређења иновативности привреде појединих земаља релативно ниског иницијалног нивоа привредног развоја и интензитета њихове конвергенције ка економски развијеним земљама чиме је потврђена полазна хипотеза о позитивном и значајном утицају иновација на привредни раст и брзину конвергенције међу земљама.

I ИНОВАЦИЈЕ КАО ФАКТОР ЕКОНОМСКОГ РАСТА

1.1. Економски раст – најважнији показатељ економског успеха земаља

Значај привредног раста препознао је још Адам Смит у свом капиталном делу *Богатство народа* где указује да само раст производње омогућава повећање благостања, односно боље задовољење потреба и жеља људи. Међутим, поставља се питање како мерити ниво и промену благостања, односно брзину и обим економског напретка неког друштва. У том циљу развијен је велики број једноставних (промена производње, запослености, додате вредности и др) и сложених (брuto домаћи производ, брuto национални дохода, индекс хуманог развоја и др) показатеља који мере ниво и промену економског благостања, односно економског раста током времена.

Поред прегледа достигнутог нивоа и брзине развоја неког друштва, потребно је упоредити достигнути ниво развоја између различитих земаља, разумети најзначајније факторе који одређују напредак и измерити јачину њиховог утицаја како би се разним мерама економске политике могло утицати на њих у правцу динамизирања привредног развоја као основе свеукупног друштвеног развоја. У досадашњем развоју људског друштва који је трајао више хиљада година светска привреда је значајно увећана, при чему је спектакуларни раст производње и прихода остварен у последњих 200 година, када је просечна стопа раста БДП по становнику повећана више од 10 пута.¹

Раст БДП-а и продуктивности имали су значајне последице за промену богатства и благостања у последњих неколико векова, а посебно током прошлог века. Свет је доживео значајан напредак у коришћењу ресурса што је омогућило значајан раст производње и прихода у индустријски најразвијенијим земљама од почетка 19. века до данас. Међутим, иако снажан, раст је остварен веома неуједначено, није донео исте користи у свим деловима света и проузроковао је значајно повећања неравномерности у развијености и укупном благостању између различитих земаља. До средине 20. века, земље у развијенијим деловима света расле су много брже од земаља из сиромашнијих региона (нпр. велики делови Африке, Азије и Јужне Америке), доприносећи значајном повећању неједнакости прихода између земаља.

¹ На основу: Maddison, A. (2003), *The World Economy: Historical Statistics*, *Development Centre Studies*, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264104143-en>.

Пре два века, разлика између најбогатијих и најсиромашнијих земаља била је око 5 пута, да би се услед убрзане индустријализације она драстично повећала (на чак 30 пута).² Да привредни развој није јасно предвидив и унапред одређен процес показује брзи раст Кине, Индије и осталих земаља БРИКС, као и брзорастућих земаља из групе Азијских тигрова и Азијских змајева у последњих неколико деценија. Брзи раст ових земаља утицао је на успоравање, а затим и на смањење глобалне неравномерности привредног развоја између различитих земаља.

Поједностављено речено, брзина и ниво привредног раста одређени су истовременим деловање више фактора, међу којима су три основна: обим расположивог капитала, број и квалитет људских потенцијала и достигнути ниво технолошког развоја. Привреде које су имале већи капитал по раднику остваривале су и бржи привредни раст, јер је капитал почетни и незаменљиви фактор сваког привредног развоја. Без нових инвестиције, односно улагања у нову производњу или услуге нема привредног раста. Такође, привредног раста нема ни без одговарајућих људских потенцијала, односно без довољног броја стручних и мотивисаних радника који ће користити капитал у циљу стварања нове вредности и остваривања привредног раста. Међутим, и капитални и људски ресурси су само потребни али не и довољни фактори привредног раста. Да би нека привреда напредовала мора да располаже одговарајућом технологијом. Само привреда која располаже савременом и продуктивном технологијом је способна да креира иновације које повећавају продуктивност, стварају нове производе и услуге, повећавају обим и квалитет производње и јачају укупну конкурентност предузећа и привреде.

1.2. Бруто домаћи производ - основни показатељ привредног раста

Економско благостање, односно количина произведених производа и пружених услуга, може се измерити на више начина, али основни и најбољи начин је преко Бруто домаћег производа (БДП), односно БДП по становнику.

Бруто домаћи производ је најважнији показатељ привредног раста и основна је мера економског благостања. Значај БДП превазилази чињеницу да мери остварени обим производње производа и услуга. Бруто домаћи производ је и показатељ животног

² Maddison, A. (2003), *The World Economy: Historical Statistics*, *Development Centre Studies*, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264104143-en>.

стандарда, односно могућности становника неке земље да купе више производа и услуга. Такође величина БДП у великој мери одређује могућност за развој свих делатности у друштву, јер обезбеђује средства за подмиривање нематеријалних облика потрошње као што су образовање, здравствена и социјална заштита, спорт, култура и др.

1.2.1. Значај примене Система националних рачуна у мерењу економског раста

Да би се могла мерити развијеност неке привреде, брзина и правац њеног развоја потребно је ближе сагледати инструменте, начин и врсту мерења, односно методологију која се користе у ту сврху. Мерење производње, односно привредног раста основни је задатак економске статистике. Историјски посматрано, управо подаци економске статистике спадају у најстарије статистичке податке (уз податке од кретању становништва). Дуга традиција у прикупљању података омогућила је доследност и стандардизацију у прикупљању података, њиховом вредновању и приказивању широм света. У том погледу, посебно је значајна стандардизација начина мерења производње и привредног раста, која се заснива на принципима и правилима система националних рачуна.

Систем националних рачуна представља скуп међународно усвојених стандарда на основу којих се мери и презентира национални производ. Ради се о систему који у једном приказу збраја вредност свих производа и услуга произведених у некој земљи (или другој територијалној јединици) и обезбеђује информације о доприносу појединачних институционалних сектора у укупној створеној вредности, као и њихов међусобни однос у процесу стварања те вредности. Због његовог доприноса развоју економије и економске статистике, сматра се једним од највећих, односно најзначајнијих проналазака 20. века у области развоја економије и статистике.

Систем националних рачуна представљају информативну и аналитичку основу савременог статистичког система јер повезује и обједињује различите изворе података у конзистентну и логичку целину чиме се добија најобухватнија и најприближнија слика стварног стања и примена у привреди. Израда националних рачуна заснивана се на конзистентним, општеприхваћеним, међународно усаглашеним и практично провереним методама обрачуна, поступака, правила, дефиниције и класификација.

Систем националних рачуна показује сложене економске токове који обухватају приказ производње, односно процеса стварања нових и промену постојећих производа и услуга, стварање и расподелу дохотка на финалну потрошњу (која омогућава задовољене садашњих потреба) и штедњу (која треба да омогући раст производње и потрошње у будућности), односно обезбеђује праћење основних привредних активности, веза, токова и промена на националном нивоу, као и све елементе процеса размене са иностранством. Конкретно, примена система националних рачуна омогућава мерење достигнутог нивоа привредног развоја, брзине привредног раста, промене у основним макроекономским агрегатима (производњи, потрошњи, штедњи, инвестицијама, извозу и увозу и др), и то не само на нивоу привреде као целине већ и детаљније, на нивоу институционалних сектора (нефинансијски сектор, финансијски сектор, сектор државе, домаћинства и непрофитне организације), на нивоу региона и области и према секторима делатности. Поред анализе прошлог и текућег стања, подаци добијени применом система националних рачуна користе се и за предвиђање будућих кретања, процене алтернативних дугорочних праваца привредног раста и развоја, као и за мерење утицаја економске политике на кретање краткорочних, структурних, регионалних и макроекономских показатеља.³

Велики значај примене методологије на којој се заснива системе националних рачуна је и у томе што омогућава поређење макроекономских агрегата (БДП, БДП по становнику, однос инвестиција, државне потрошње и штедње према БДП-у и др) између различитих земаља и региона света. Могућност и потреба за поређењем различитих земаља временом се значајно повећала и далеко превазилази пуко поређење и констатовање достигнутог нивоа развоја појединих земаља или региона. Ове показатеље развијености користе разне међународне, пре свега финансијске организације као основу за одређивање услова за пружање међународне помоћи, одређивање услова при додели кредита и за друга питања из области међународне сарадње.

Значај економске статистике, односно система националних рачуна произилази из чињенице да концепт БДП има централну улогу у праћењу и истраживању привредног раста и развоја. У ствари и сама макроекономска теорија раста се развила тек након

³ Више видети: Републички завод за статистику,

<http://webzrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=61>, приступљено 15.05.2015. године

што је концепт праћења и мерења јасно дефинисан и примењен. Такође, већина економиста одрживи раст који посматрају преко кретања БДП по становнику посматрају као најзначајнију карактеристику "модерне" економије. То је зато што раст БДП-а покреће инвестиције и технолошке промене, основне изворе привредног раста и смањења сиромаштва у свету.

1.2.2 Приказ привредног раста путем Бруто домаћег производа

Бруто домаћи производ мери укупну вредност робе и услуга произведених у привреди (најчешће се мери на националном нивоу, али може и на мањим или већим географским јединицама) током одређеног временског периода (најчешће на годину дана) и представља најпознатији и најчешће коришћен макроекономски агрегат система националних рачун јер укључује и потрошњу и инвестиционе расходе. Текућа потрошња показује ниво текућег благостања, а инвестициона улагања показују раст капитала путем кога се побољшава капацитет будуће производње. Ова дуалност се јасно види у привредама које у потпуности користе све своје расположиве ресурсе, тако да се јавља избор између потрошње у садашњости или одложене потрошње у будућности. Зато је потребно да се зна колико је ресурса расположиво за потрошњу. Ова информација није била у потпуности доступна пре прве половине двадесетог века, односно пре мерења БДП. Наравно, било је могуће измерити потрошњу производа и услуга од стране домаћинства и потрошњу државе (образовање, здравствена заштита, безбедност и др), али тиме се није добијала укупна количина расположивих ресурса.

Да би се потпуно разумео значај и могућности употребе БДП као показатеља остварене производње, односно привредног развоја потребно је прецизније дефинисати начин на који се израчунава и структуру из које је састављен, као и мерне јединице којима се изражава.

Бруто домаћи производ се може добити на основу три метода обрачуна: производни, расходни и доходни метод.

Као показатељ економске активности, према производном методу, БДП мери резултат производних активности домаћих институционалних јединица (домаћинства, физичка и правна лица, држава) и једнак је суми њихових додатих вредности, које се обрачунавају за све институционалне секторе. Прецизније речено, према производним

методу рачунања, БДП је збир бруто додатих вредности⁴ свих резидентних (домаћих) институционалних јединица увећан за износ пореза и умањен за износ субвенција на производе.

Према расходном приступу, БДП је збир макроекономских агрегата: финалне потрошње (домаћинства, непрофитне институције које пружају услуге домаћинствима и државе), инвестиција у основне фондове, промена у залихама и вредности извоза умањене за вредност увоза добара и услуга, трошење добара и услуга у процесу производње (међуфазна потрошња) и инвестиције немају карактер финалне потрошње.

Према доходном методу, БДП представља збир бруто зарада запослених, пословног вишка/мешовитог дохотка и пореза умањених за субвенције на производе и на производњу.

Осим начина на који се рачуна БДП, важна је и јединица мере у којој се БДП обрачунава. По правилу, БДП се обрачунава у националној валути (у нашем случају у РСД). Међутим за потребе међународних поређења, он се прерачунава у међународно најчешће коришћење валуте попут УСД или ЕУР према просечном годишњем курсу или паритету куповне моћи. Прерачунавање БДП у страну валуту се врши на основу девизног курса тако што се остварени БДП по текућим ценама подели са текућим курсом домаће валуте у односу на изабрану страну валуту (УСД или ЕУР).

Паритет куповне моћи (енг. Purchasing power parity - PPP) је значајно средство у међународним поређењима БДП јер обухвата утицај цена и омогућава превођење појединачних националних валута у заједничку валуту која изједначава куповну моћ различитих националних валута. Добија се као однос општих индекса цена међу државама које служе за корекцију званичних курсева, а заснива се на начелу Правила једне цене која подразумева да производи у свим земљама исто коштају. То практично значи да уколико је неки производ скупљи у некој зељи од потпуно истог производа у другој земљи јавља се могућност препродаје, односно да се производи купи по јефтинијој цени и препрода у земљи где је скупљи и тако заради у разлици у цени. Зато

⁴ Бруто додата вредност – БДВ (представља разлику између вредности производње и међуфазне потрошње), односно ради се о вредности за коју се током производног процеса повећа вредност полупроизвода и сировина које се користе у производњи. Грубо речено, новододата вредност је разлика вредности по којима предузеће продаје свој производ и по којима плаћа полупроизводе и сировине, дакле разлика вредности које је добило од продаје своје производње и плаћања за робу и услуге које је предузеће купило од других предузећа и искористило у производњи свога производа.

према теорији о паритету куповне моћи, валута мора имати исту куповну моћ у свим земљама, односно јединица сваке валуте мора имати исту реалну вредност у свакој земљи.

Изражавање БДП у УСД или ЕУР, односно према паритету куповне моћи користи се пре свега код поређења развијености више различитих земаља. Када се прати развијеност у оквиру једне земље у дужем временском периоду онда се номинални БДП исказује у сталним ценама.

Општи ниво цена се временом мења (расте, што је најчешћи случај или пада, што се ретко дешава), што доводи до повећања (или смањења) текућих вредности БДП, чак и ако је обим произведених производа и пружених услуга остао непромењен. То значи да услед промене нивоа цена, неки производ и/или услуга данас номинално различито (више или мање) вреди него што је то био у неком ранијем, или што ће вредети у будућем периоду. И управо због дејства ове појаве, циљ прерачунавања номиналног у реални БДП је да се неутралише утицај инфлације, односно промена нивоа цена у различитим периодима времена.

Обрачуном БДП у сталним ценама изражава се само промена количине, а не и промене цене, јер се сталне цене не мењају. Према томе, реални БДП омогућава мерење укупне производње производа и услуга у физичким количинама.

Сталне цене израчунавају се комбиновањем количина производа и услуга који се производе и продају у дужем временском периоду, са ценама из одређеног базног периода чиме се добијају упоредиви подаци, јер су све вредности исказане у ценама исте (базне) године. Базна година (период) је година (период) чије се вредности у текућим ценама користе као пондери за обрачунае у сталним ценама. Избор базне године (периода) је од велике важности, јер за сталну базу поређења узима онај период у коме је појава, у нашем случају БДП, показивала нормално стање, или се узима просек неколико година, при чему базни период, односно година, треба да буде што ближи посматраном периоду.

Такође, код прерачунавања на сталне цене, пондери за производну страну БДП одређени су учешћем БДВ, FISIM-а⁵ и пореза и субвенција на производе у БДП-у, а пондери за расходну страну БДП су одређени учешћем издатака за финалну потрошњу, бруто инвестиције, извоз и увоз робе и услуга.

У базној години вредност номиналног и реалног БДП је једнака. Када се номинални БДП стави у однос са реалним БДП добије се индекс цена⁶, односно дефлатор БДП који се добија по формули:

$$\text{дефлатор БДП} = \frac{\text{номинални БДП}}{\text{реални БДП}}$$

Да би се добила серија упоредивих података за обрачун стопа раста, неопходно је да се примени метод уланчавања (енг. chain-linking) којим се подаци своде на једну, одабрану базну годину. У серији индексних бројева то је година која има вредност 100. Једна од карактеристика метода уланчавања јесте то што се променом базне године мењају апсолутне вредности, али стопе раста остају исте.⁷

Поред бруто домаћег производа, као основног макроекономског показатеља који мери привредну активност неке земље у одређеној години, један од најчешће коришћених показатеља развијености привреде је БДП по становнику. Бруто домаћи производ по становнику се израчунава тако што се укупни БДП у одређеној години подели с бројем становника⁸ у тој години и представља вредност робе и услуга које, у просеку, произведе становник једне земље.

Када се рачуна БДП по становнику за различите земље у дужем временском периоду потребно је да буде изражен у заједничкој валути, узимајући у обзир разлике у нивоима цена и структура потрошње, како између земаља тако и током времена. Ово је важно, јер нивои цена су у корелацији са нивоом привредног развоја, односно цене су у просеку веће у развијеним земљама. Занемаривање ове чињенице довело би до прецењивања БДП у развијеним земљама. Да би се овај проблем превазишао развијени

⁵ FISIM – услуге финансијског посредовања индиректно мерене

⁶ тзв. Paaschev индекс цена где се као пондери узимају количине из текуће године.

⁷ Више видети: Републички завод за статистику, webrzs.stat.gov.rs/.../BDP%20u%20stalnim%20cenama,%20cirilica.doc, приступљено 17.05.2015. године

⁸ Број становника се обрачунава се на основу процењеног укупног броја становника средином године.

су различити начини за корекцију разлика у нивоима цена. У даљем истраживању, употребљаваће се подаци који су засновани на међународним ценама, користећи заједничке цене производа и услуга које представљају просек цена свих обухваћених земаља. На овај начин, у обзир се узима куповна моћ становника у свакој земљи, односно колико се са једним „доларом“ може купити производа и услуга у једној земљи у односу на друге земље.

1.3. Могућности и ограничења мерења привредног раста у дугом року – употреба историјских података

Истраживање, односно систематско мерење и међународно поређење привредног раста на основу БДП је почело тридесетих година прошлог века, радовима Колина Кларка (Colin Clark) и Сајмона Кузњецца (Simon Kuznets). Кузнец је 1945. године окупио међународни тим истраживача како би израдили историјске временске серије БДП-а и његових компоненти за привредно најразвијеније западне земље и Јапана, за период који обухвата последњих сто година. Након овог пионирског подухвата, број истраживања у којим се мери привредни раст је брзо порастао, тако да данас за велики број земаља постоји реконструкције историјских националних рачуна од почетка 19. века, а у неким случајевима и много даље у прошлости (нпр. за Енглеску од 1260. годину, за Перу до 1700. године и за Јапан од 720. године).⁹ У складу са тим, може се констатовати да је модерна статистика из области привредног раста на глобалном нивоу настала тек средином двадесетог века. Према томе, све процене привредног раста пре тог периода су резултат истраживања економске историје, иако је неколико званичних статистичких завода објављивало резултате својих истраживања БДП и његових компоненти и пре средине 20. века. Ово се посебно односи на земље Западне Европе, бивше колоније које су усвојиле европска достигнућа (САД, Канада, Аустралија и Нови Зеланд) и Јапан. Ради се о земљама које имају доста квалитетних статистичких података већ од деветнаестог века.

Данас, званични статистички заводи прате кретање БДП-а и његових компоненти, на основу усклађене и стандардизоване методологије од стране најзначајнијих међународних организација (УН, Светска банка, ММФ, ОЕЦД и др), а квалитет тако добијених података је велики. Такође, на основу релевантног паритета куповне моћи

⁹ Према: Bolt, J. and J.L. Van Zanden (2014), The Maddison Project. Collaborative research on historical national accounts, *The Economic History Review*, www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm.

(PPPs) врши се прерачунавање вредности БДП-а израженог у ценама сваке конкретне земље у међународни стандард који је изведен из ИЦП програма (Програм међународних поређења) Светске банке.¹⁰ Међутим, на овај начин се не могу добити историјски подаци о вредности БДП јер је временски период који се на овај начин покрива дуг свега неколико деценија. Зато се код истраживања која обухватају дужи временски период користе подаци из Мадисонове базе података (енгл. Maddison dataset), чији је временски обухват значајно већи и досеже чак до почетка нове ере.

На основу великог броја истраживања о привредном расту појединачних земаља, професор економије Ангус Медисон је урадио процену реалног БДП-а и БДП-а по глави становника за (скоро) целокупне светску привреду, од Римског доба (прве године нове ере). За обрачун БДП је користио \$ PPPs из 1990. године чиме је све националне серије података о БДП прерачунао у заједничку валуту.¹¹

Историјска истраживања користе све доступне изворе података (попис запослених, подаци везани за обим производње, подаци обиму и врсти међународне трговине, висина зараде, цене производа итд) за реконструкцију и мерење БДП различитих земаља.

Код истраживања привредног развоја, што се иде даље у прошлост постоји све мање података и све је теже квалитетно проценити БДП. Међутим, на основу методологије Система националних рачуна могуће је реконструисати развој БДП и када подаци нису потпуни. Основна карактеристика Система националних рачуна је међусобна повезаност и усклађеност свих елемената, што олакшава процену БДП када поједини елементи нису познати. Ова особеност система националних рачуна омогућава да се код рачунања БДП користе све расположиве информације (о нивоима производње, приходима и расходима), као делови у великој слагалици: иако скоро никада не постоје сви делови, расположиве информације су најчешће довољне да се добије права слика развијености неке привреде.

¹⁰ Више видети: World Bank, *International Comparison Program (ICP)*, <http://icp.worldbank.org/>.

¹¹ Maddison, A. (2003), *The World Economy: Historical Statistics*, *Development Centre Studies*, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264104143-en>.

Maddison, A. (2001), *The World Economy: A Millennial Perspective*, *Development Centre Studies*, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264189980-en>.

Полазна ставка у мерењу БДП за историјске податке је процена броја становника. Процена броја становника, која је употпуњена подацима о радној снази, може се користити за процену величине различитих сектора одређивањем запослених у сваком сектору. У зависности од доступности података, процена становништва може да се користи за процену потражње за пољопривредним производима, као што су пшеница и месо, што омогућава процене једног дела производње из пољопривредног сектора. На тај начин је могуће утврдити (део) пољопривредне производње кроз тражњу за пољопривредним производима. На исти начин, величина становништва се такође може користити за процену производње соли, вуне, памука итд, кроз процену потрошње ових производа по становнику.

Процена историјске економске активности често почиње од приступа који се заснива на резултатима производње и допуњује се, у зависности од расположивости података, на основу информација о приходима и расходима. За израчунавање укупне пољопривреде производње могу се користити и подаци о приносима и величини земљишта које се обрађује. На овај начин се из два потпуно независна извора добија информација о кретању истог феномена (пољопривредне производње) што омогућава поређење валидности добијених података. Такође, обим пољопривредне производње може се добити и из праћења извоза. Потреба да се прехрани становништво, је значајан елемент код процене БДП посебно у неиндустријализованим друштвима где пољопривреда чини убедљиво највећи део привреде. То омогућава да се недостатак осталих података може превазићи на основу расположивих података о броју становника и реалних зарада које су неопходне за његов опстанак.

Мерење резултата и продуктивности услужних сектора привреде је знатно теже од мерења резултата производних делова привреде који производе физички производ. Резултат услужних активности се често мери индиректно, на пример, из приходне стране националних рачуна. Алтернативни начин да се измери резултат услужних сектора је да се користе квантитативни показатељи, или то је могуће само под претпоставком да је раст производње праћен и стабилним растом у услужним делатностима. Такође, статистички обухват код историјских процена више је усмерен деловима привреде који се брже развијају (спољна трговина, превоз бродовима, железнички транспорт и пољопривредна производња намењена тржишту). То значи да је резултат производног дела привреде обично боље обухваћен од резултата великих делова пољопривредног сектора и услужних делатности. С друге стране, државни приходи и расходи су углавном релативно добро обухваћени.

Иако је БДП најзначајнији показатељ привредног раста и благостања, постоје и значајна ограничења у погледу тога шта БДП мери. Једно од највећих ограничења мерења привредног раста путем БДП је у томе што БДП не укључује нетржишне услуге (осим услуга становања) које се произведу и потроше у домаћинству. Овај проблем је више изражен када се посматрају историјски подаци, јер што се иде више у прошлост све је веће учешће производње и потрошње која се обављала у оквиру домаћинства, тако да је вредност БДП и брзина његовог раста све више потцењена што се удаљавамо од садашњости, где је комерцијализација ове врсте потрошње све израженија. На пример, данас је све већи проценат оних који купују готову храну уместо да конзумирају храну коју су они спремили, а чак и када сами спремају храну ретко када се ради о намирницама које су они директно произвели. Супротно томе, некада су домаћинства била у великој мери самодоволна у производњи пољопривредних производа и заокруживала су готово целокупни ланац од примарне производње до финалне потрошње.

Такође, и квалитет статистике се повећава током времена, тако да је данас много бољи статистички обухват привредних активности у односу на раније периоде, па самим тим то позитивно утиче и на мерење, односно исказивање величине и брзине привредног раста. Да би се овај проблем делимично превазишао, код процене БДП се укључује и само-потрошња пољопривредника (учешће производње за сопствене потребе, односно производње која не напусти домаћинство већ се на њему и потроши), иако квалитет ових процена варира од земље до земље и током времена.

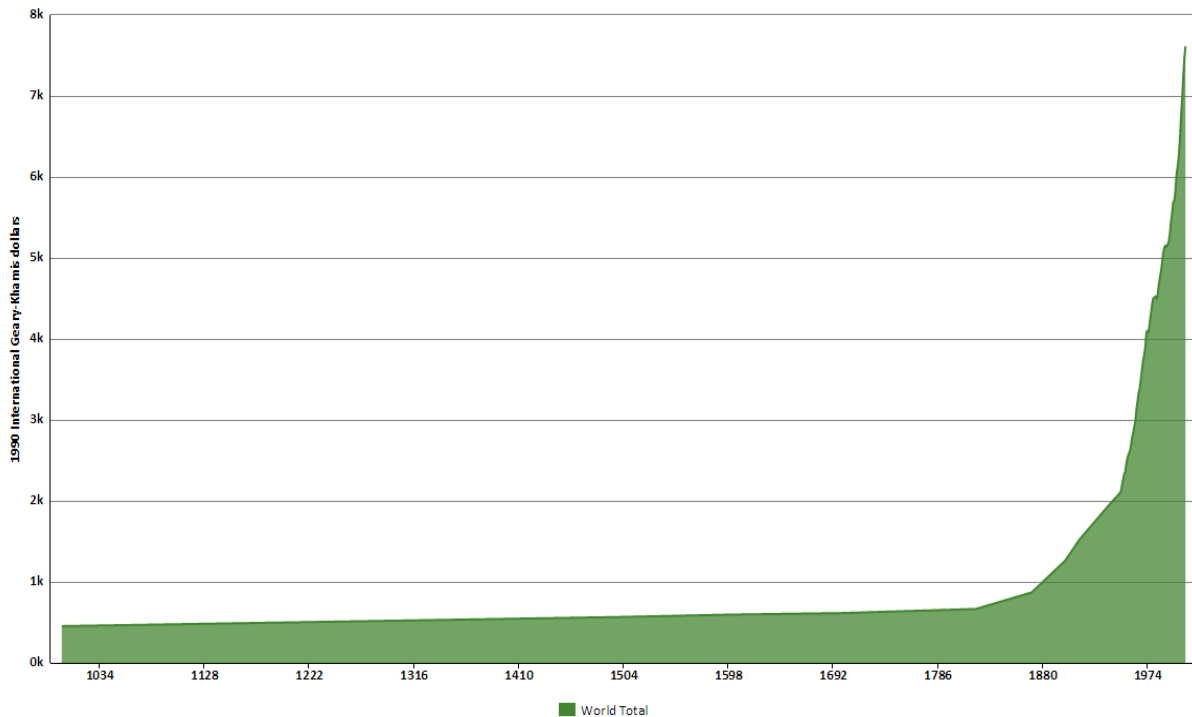
1.4. Привредни раст - спор и дугорочан макроекономски феномен

1.4.1. Привредни раст до почетка индустријске револуције

Привредни раст је основни показатељ и претпоставка развоја људског друштва. Ради се дугорочном феномену који осликава квалитет и брзину развоја знања, технологије, становништва, производње и потрошње, а мери се на основу оствареног бруто домаћег производа (БДП) по становнику.

Да се ради о спором процесу најбоље се може видети из динамике раста у периоду до индустријске револуције. Као што се види на графикону у наставку, све до индустријске револуције глобална привреда је имала стабилан, али веома спор темпо раста.

Графикон 1: Привредни раст у свету у дугом року



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggd.net/MADDISON/oriindex.htm>

Из данашње перспективе, пре почетка модерног привредног раста који се везује за почетак индустријске револуције, карактеристика укупне светске привреде, али и већине региона, је екстремно сиромаштво. Иако подаци нису у великој мери расположиви и прецизни, може се закључити да су постојале различите полазне позиције за привредни раст између различитих земљама и регионима, иако та разлика није била одлучујућа за даљи привредни раст (нпр. привредна и друштвена доминација Римског царства у односу на суседне земље).

Слика 1: Ниво привредне развијености (БДП по становнику) на почетку нове ере



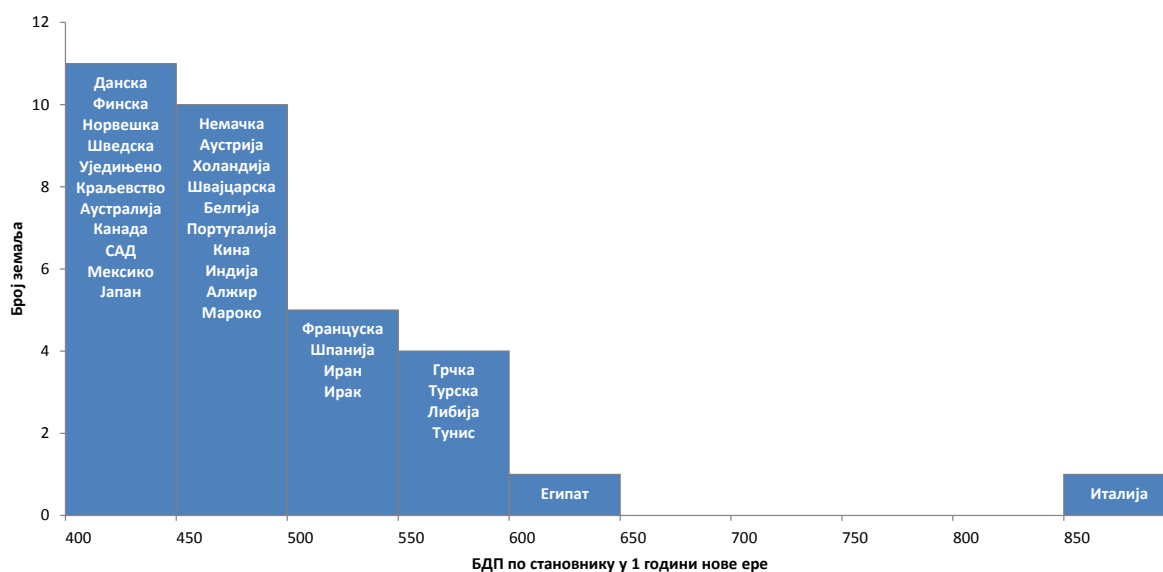
Извор: <https://www.clio-infra.eu/visualize>

Достигнути ниво развоја појединих земаља графички се може представити хистограмом. Према подацима расположивим за 32 земље са почетка нове ере, највећи БДП по становнику је остварен у Италији (централном делу Римског царства). У односу на просек свих посматраних земаља (467\$ према ценама из 1996), БДП по глави становника у Италији већи је за 1,8 пута од светског просека, а од БДП по становнику најсиромашнијих земаља већи је и преко 2 пута.

Међутим, стандардна девијација логаритма реалног БДП по глави становника посматраних земаља, који мери распршеност вредности у односу на просечну (средњу вредност) износила је само 0,16. Овај број значи да 1-стандардна девијација око средње вредности обухватала распон од 6,0 и 6,3, односно мерено преко вредности БДП по становнику креће се у распону од 400\$ до 600\$, што указује да не постоји значајно изражена разлика у нивоу развијености између појединачних земаља у том периоду.

Због висине укупног нивоа БДП по становнику и мале разлике у развијености између земаља, може се, гледано из данашњег угла, дати оцена да се пре може говорити о сиромаштву у тадашњем свету него о његовом богатству и благостању.

Графикон 2: Хистограм БДП по становнику у 1 години нове ере



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>

За разлику од почетка нове ере, када су готово све државе биле сиромашне, већ око 1500. године поједине земље Западне Европе су постигле одређени раст, иако и даље врло скроман. Остварени привредни раст, односно достигнути ниво економског благостања ових земаља је на неупоредиво ниском нивоу у односу на ниво који најразвијеније земље Европе имају у 21. веку.

Напредак у привредном развоју може се уочити и упоређивањем хистограма који приказује ниво развијености из различитих периода. Просечни БДП по становнику, на нивоу укупне светске привреде, у периоду од 1500 година, је повећан за 1,3 пута (са 467 на 596\$) при чему је већина појединачних земаља остварила напредак. Економски напредак није остварен само у Италији, Грчкој, Египту и још неким мањим земљама. Ове земље су или привредно стагнирале или чак забележиле пад у односу на први посматрани период.

Графикон 3: Хистограм БДП по становнику у 1600. години



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>

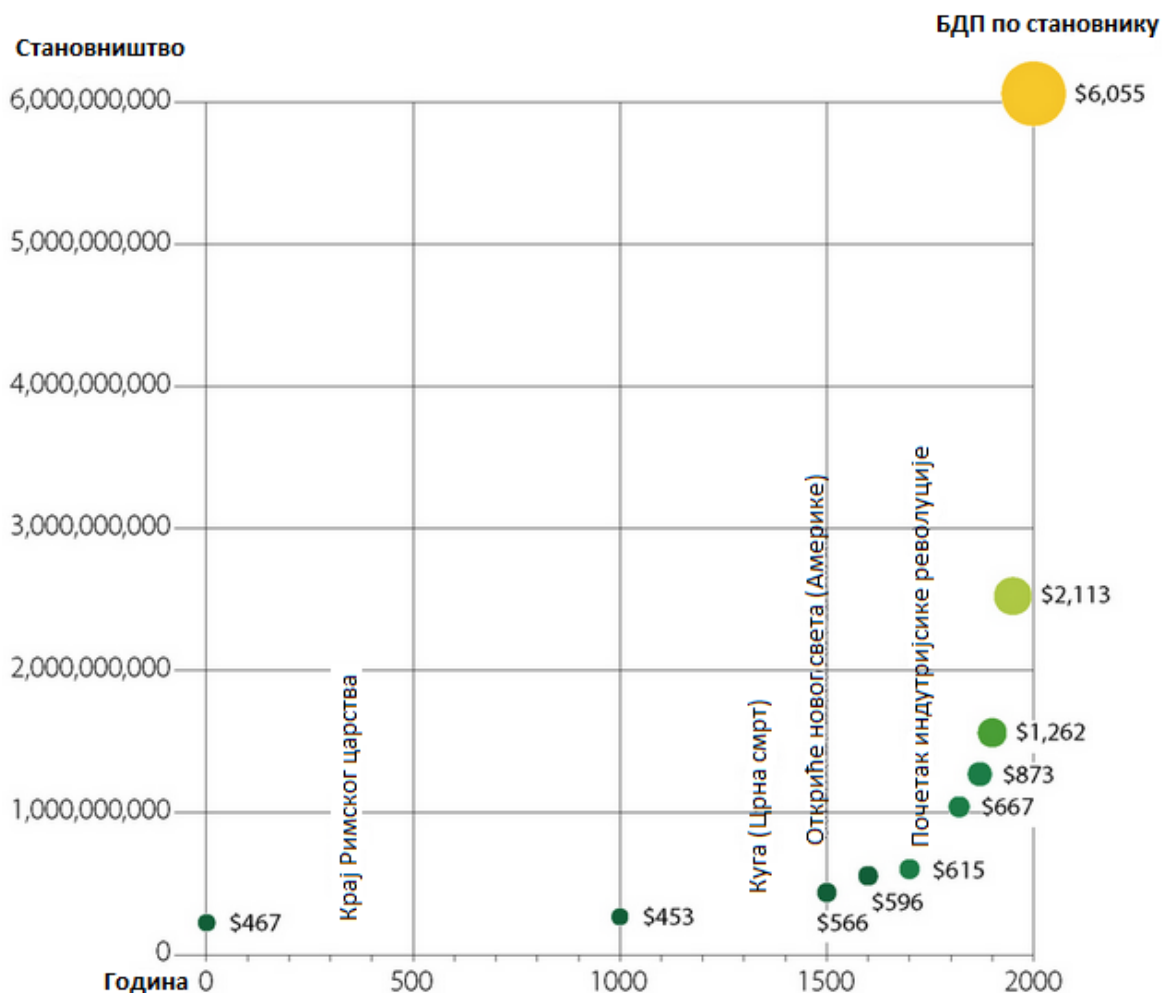
Стандардна девијација логаритма реалног БДП по глави становника посматраних 28 земаља је 0,35, већа је од стандардне девијације из претходног мерења и указује на већу неједнакост у нивоу привредне развијености у односу на почетак нове ере. На то указује и распон око средње вредности који је, такође повећан и износи 6,1 и 6,8.

Од 28 земаља за које постоје подаци, у 1600. години Холандија је постала најразвијенија земља на свету са БДП по становнику од 1381\$, што је 2,3 пута изнад светског просека и 3,5 пута више од БДП по становнику групе од 9 земаља које су најмање развијеније. У групи најмање развијених земаља, спадају и САД, Аустралија, Нови Зеланд и Канада, земље које ће се у наредном периоду значајно развити и у свом развоју достићи и престићи већину земаља Западне Европе већ почетком 20. века. У ову групу спадају и земље попут Египта и Грчке које су економски назадовале и изгубили статус економски просперитетних држава.

Већ из ова два пресека привредног развоја уочава се привредни раст није уједначен, једнако брз, чак ни нужно позитиван и да као такав доводи до стварања неједнакости у економском расту и укупном благостању.

Графикон у наставку веома илустративно показује динамику привредног развоја у последњих две хиљада година, са указивањем на кључне догађаје који су у великој мери усмерили брзину и правац развоја појединачних земаља, региона, али и светске привреде у целини.

Графикон 4: Кретање становништва и БДП по становнику у периоду 0-2000. године



Извор: прилагођено према: <http://ourworldindata.org/data/growth-and-distribution-of-prosperity/gdp-growth-over-the-very-long-run/>

Основни закључак који се може добити из анализе претходног графика је да су људи у прошлости били неколико пута сиромашнији у односу на људе данас. Да је развој привреде био спор и дугорочан процес, али и да је убрзање тог процеса праћено повећањем јаза у нивоу развијености и благостања између региона и појединачних држава. Све до 800. године, просечна БДП по глави становника била је нижа од 650\$. То доводи до закључка да је, историјски гледано, економски просперитет веома

недавно достигнуће које омогућује да се последње 10 или 20 генерација људи разликује од свих својих предака који су живели хиљадама година (у 2000. години, просечна БДП је 6.539\$, што је 30 пута више од вредности дугорочног просека).

Зато када се говори и динамичном привредном расту који је омогућио садашњи ниво привредног развоја и благостања мисли се на економски раст у релативно кратком периоду који је започео индустријском револуцијом почетком 19. века, а посебно добио на убрзању у последњих пола века и који, иако неједнако присутан, постоји и данас.

1.4.2. Привредни раст – од индустријске револуције до средине 20. века

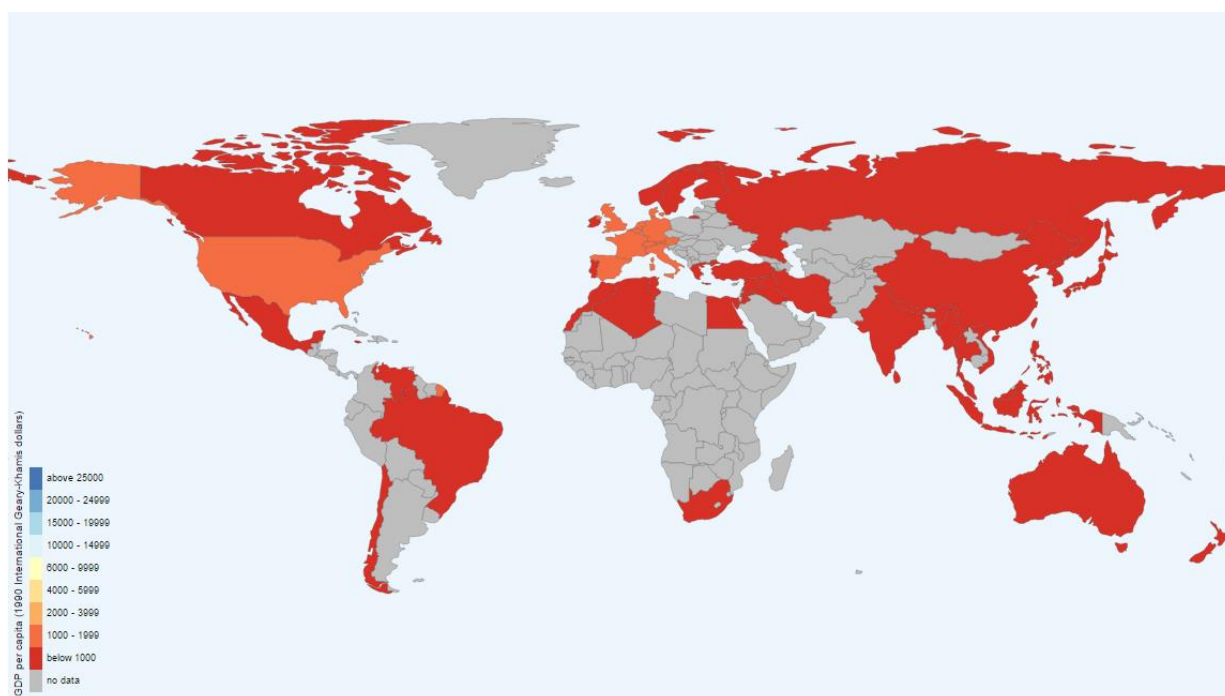
Прекретница у брзини привредног раста настаје почетком 19. века услед ширења индустријске револуције у земљама које постају индустријски лидери и где услед драматичног раста продуктивности у индустрији долази до раста индустријске производње која је праћена и растом у другим областима. Раст индустрије довело је до драстичног смањења учешћа пољопривреде у стварању БДП и запослености. Од 1820. године у просеку БДП по становника у свету је повећан 10 пута, што је повећало и благостање у државама захваћеним растом.

Дугорочно гледано, привредни раст су остварили сви региони, и готово све земље света иако је тај раст био у великој мери неуједначен са повременим застојима, па чак и краткорочним назадовањима у појединим регионима и земљама (случај са Кине у 19. веку, Источне Европе у последњој деценији 20. века након укидања централно-планске привреде, делова Африке током последње две деценије 20. века и сл).

Током 19. века, услед различите продуктивности и укупне ефикасности у производњи производа и услуга, земље које су постале индустријски лидери постају богатије, а сиромашне земље које су остале претежно пољопривредне економски стагнирају, што доводи до значајног повећања глобалне неједнакости у нивоу привредне развијености. Неједнакост у нивоу привредног развоја се повећавала све до прве половине 20. века, када је достигла врхунац, највећим делом бржим растом САД у односу на друге земље у свету. Ситуација у погледу економске неједнакости се донекле поправила после 1950. године, услед привредног буђења земаља у развоју, посебно Кине, Индије и земаља које припадају групи азијских тигрова и змајева. То је посебно карактеристично за период после 1970. године када земље са ниским дохотком, посебно у Источној Азији, расту много брже него земље високим БДП (појава позната као конвергенција или сустизање у привредном развоју).

Дивергентна кретања у брзини привредног раста у значајнијом мери су изражена још 1820. године, јер је БДП по становнику у западној Европи и САД значајно изнад других региона у свету. Ово рано разилажење у привредном развоју између Западне Европе и САД на једној страни и остатка света на другој важна је појава за економску историју и предмет је више проведених истраживања¹².

Слика 2: Ниво привредне развијености (БДП по становнику) 1820. године



Извор: <https://www.clio-infra.eu/visualize>

Услед велике разлике у брзини привредног раста, поставља се питање да ли је уопште исправно поредити ниво привредног раста (БДП-а по становнику) у Кини, Јапану, Индији и другим земљама пре индустријализације са земљама које су у том периоду већ биле захваћене процесом индустријализације (земље Западне Европе и САД). Болт и др. указују на најновије историјске процене које показују да је већ у 1820. години БДП по становнику у Западној Европи и САД (са просечном вредношћу од око

¹² Pomeranz, K. (2000). *The Great Divergence. China, Europe and the making of the modern world Economy*, Princeton; Broadberry, S., Gupta, B., (2006). "The early modern great divergence: wages, prices and economic development in Europe and Asia, 1500-1800," *Economic History Review*, Vol. 59/1, pp. 2-31; Li, B., van Zanden J.L. (2012). "Before the Great Divergence? Comparing the Yangzi Delta and the Netherlands at the Beginning of the Nineteenth Century", *The Journal of Economic History*, Vol. 72, pp. 956-989

1.200\$) био много већи у односу на остатак света. На пример, када се изврши поређење Хуа-Лу округа (најнапреднији део кинеске империје у том периоду) са Холандијом (једном од напреднијих делова западне Европе) добија се стварни јаз у развијености од око 40-50% у 1820. години.¹³

Како се процес индустријализације није одвијао истим темпом у свим земљама Западне Европе, тако није имао ни исти утицај на све земље подједнако. Разлика у развијености постојала је како међу различитим регионима, тако и међу земљама у оквиру истих региона. Најбогатија земља Западне Европе (и света) у 1820. години била је Велика Британија, са БДП од 1.706\$ по становнику, док је најсиромашнија европска земља била Финска са 781\$ БДП по становнику. Поједине земље Латинске Америке (нпр. Аргентина и Уругвај имале су БДП по становнику од 998\$ и 1.165\$ респективно), као и Сједињене Америчке Државе са вредношћу БДП по становнику од 1.257\$ су веома близу просека Западне Европе или га чак и премашују, као што је то случај са САД.¹⁴

Привредна развијеност осталих земаља Латинске Америке је знатно мања, са просечном вредношћу БДП по становнику од 691\$. Такође, и остале земље јужне хемисфере имале упоредиво низак ниво привредног развоја: у Канади и Аустралији вредност БДП по становнику је 904\$ и 518\$ респективно, а у Новом Зеланду је још мањи (400\$ по становнику). Ситуација није била битно другачија ни у најмногољуднијим земљама на свету (Кина, Индија, Индонезија) које су имале БДП по становнику у 1820. години у распону од 530\$ до 600\$ респективно, што је око половине просека земаља Западне Европе. У Јапану је забележен нешто већи БДП по становнику (669\$), као и у Отоманском царству (740\$).¹⁵

Глобална неједнакост у нивоу привредног развоја приказана је и на хистограму на коме се види да највећи број земаља (21 од 48 посматраних земаља) има БДП по становнику у распону од 500\$ до 700\$, као и да је величина економске неједнакости и

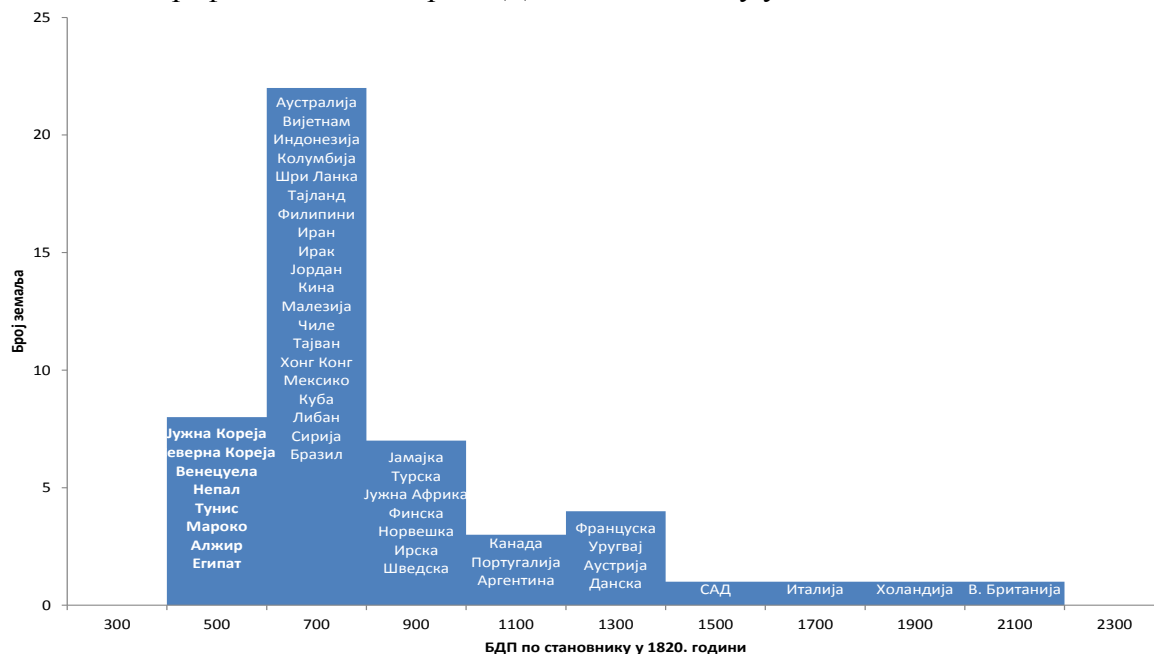
¹³ Li, B., van Zanden J.L. (2012). "Before the Great Divergence? Comparing the Yangzi Delta and the Netherlands at the Beginning of the Nineteenth Century", *The Journal of Economic History*, Vol. 72, pp. 956-989

¹⁴ На основу података: Maddison, A. (2003), *The World Economy: Historical Statistics*, *Development Centre Studies*, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264104143-en>

¹⁵ исто

даље релативно мала. На пример: најразвијенија земља (Велика Британија – 1.706\$) је "само" 3,5 пута богатија од Аустралије (518\$) која је на економском зачељу у 1820. години.

Графикон 5: Хистограм БДП по становнику у 1820. години

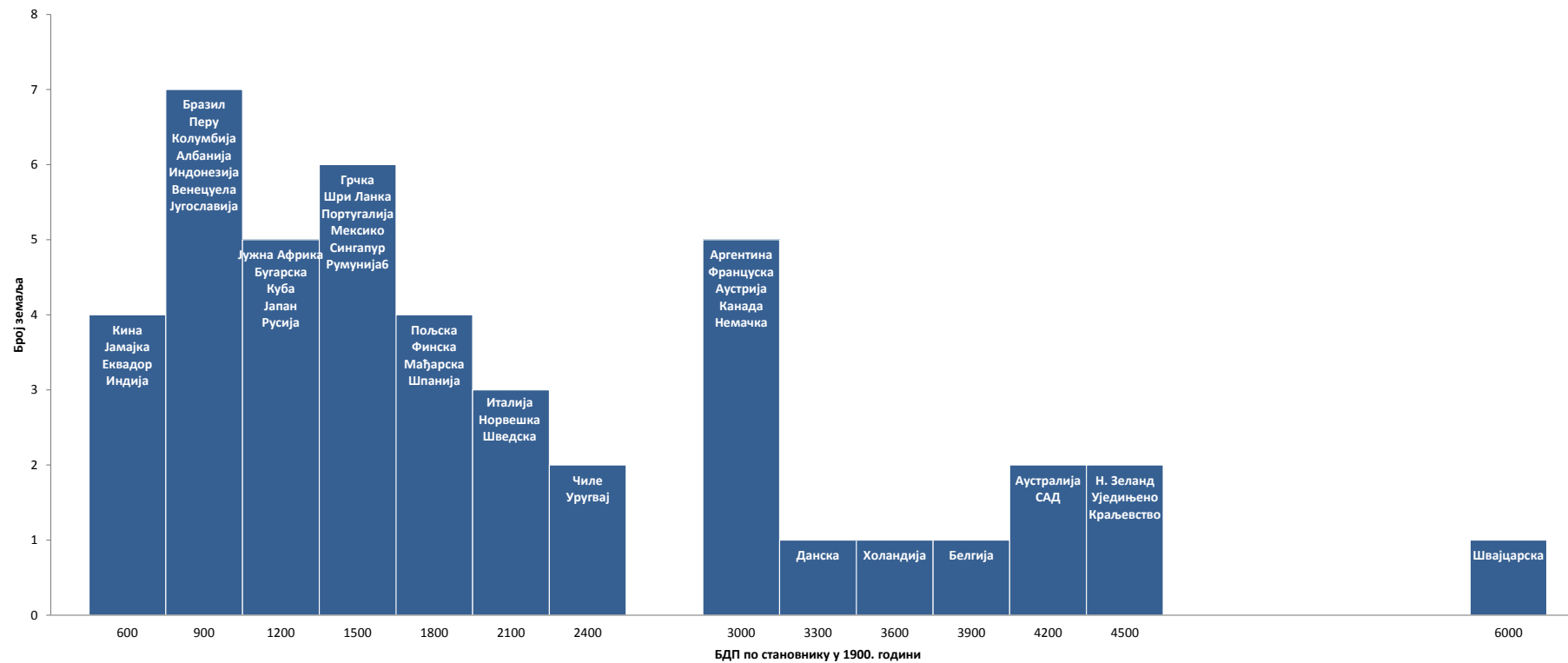


Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdcc.net/MADDISON/oriindex.htm>

Стандардна девијација логаритма реалног БДП по становнику посматраних 54 земаља у 1820. години износи 0,47 и указује на постојање економске неједнакости, која је већа од неједнакости из ранијег периода, али да још увек није изражена у значајној мери, посебно у односу на каснији период. На то указује и распон око средње вредности који износи 6,0 и 7,0.

Од 1820. године остварен је спектакуларан раст светске привреде, који се огледа кроз раст обима и квалитета производње и раста укупног благостања. На глобалном нивоу, у 2010. години, БДП по становнику у односу на 1820. годину порастао је више од 10 пута. Просечна ниво светског БДП по становника порастао је са 666\$ колико је износио 1820. године на 1.261\$ у 1900. години, 2.111\$ у 1950. години. Посебно снажан раст остварен је у 2000. години 6.038\$ (три пута је већи у односу на БДП по становнику из 1950. године), при чему је снажан раст настављен и у наредној деценији тако да је 2010. године БДП по становнику износи 7.814\$. Динамика привредног раста се константно убрзава. Да би се БДП по становнику у свету из 1820. године дуплирао било је потребно да прође око 80 година, затим се тај период смањило на 55 година (1956. године), и на крају се тај период удвостручења БДП по становнику смањило на 45 година (1991. године).

Графикон 6: Хистограм БДП по становнику у 1900. години



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>

У периоду од 1820. до 1900. године БДП по становнику у свету је порастао за 89,4% (са 666\$ на 1.261\$), односно растао је по просечној годишњој стопи (AAGR)¹⁶ од 0,8%. Са убрзањем привредног раста дошло је и до раста економске неједнакости између различитих региона, али и између појединих земаља и у оквиру истих региона. Разлика између најбогатије земље (Швајцарске) и најсиромашнијих (Кина, Јамајка, Еквадор и Индија) износила је 1:10, при чему је највећи број земаља имао БДП по становнику који је мањи од 20.000\$ (28 од 44 посматране земље). Пораст неједнакости у 1900. години уочава се и из анализе стандардне девијације логаритма реалног БДП по становнику за 44 земље за које су доступни подаци. Стандардна девијација (износи 0,66) показује већу распршеност података, односно на раст економске неједнакости у односу на 1820. годину. На то указује и распон око средње вредности који износи 6,7 и 8,0.

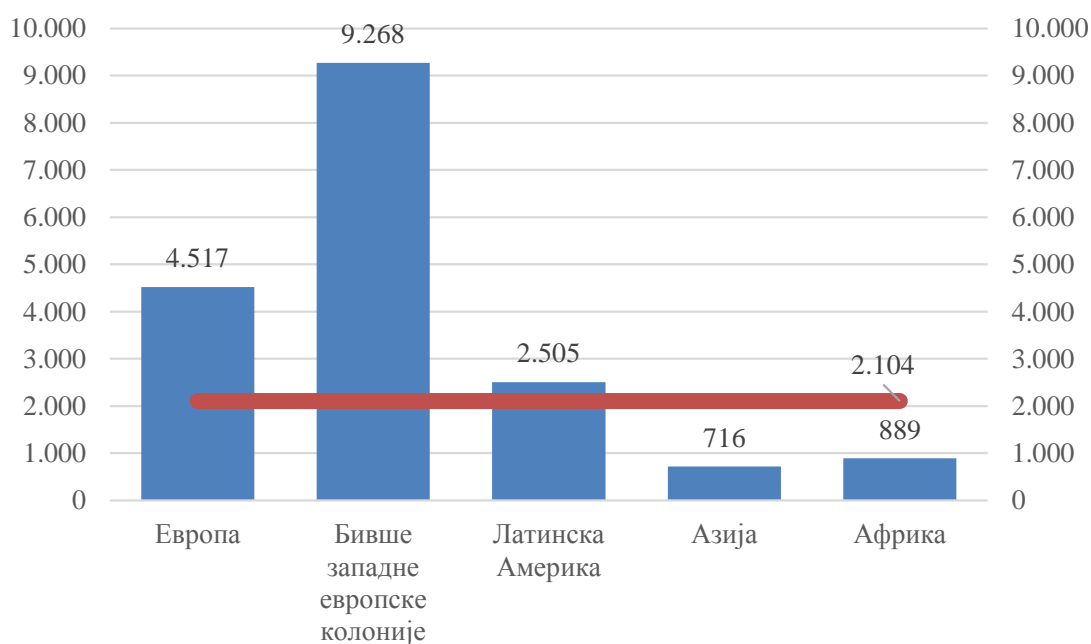
1.4.3. Привредни раст у првој половини 20. века

Сличне тенденције настављене су и у следећих пола века у коме су се догодила два веома разорна светска рата (уништење физичке инфраструктуре и губитак великог дела становништва) и велика економска криза 30-их година (велика депресија) која се највише испољила у САД и појединим европским земљама (Немачка, Велика Британија и др).

У 1950. години БДП по становнику у свету у односу на 1900. годину порастао је за 70,0% (са 1.225\$ на 2.082\$), растући по просечној годишњој стопи од 1,1% (AAGR). Остварени раст није био равномерно распоређен што је утицало да се разлика између најразвијенијег региона кога чине четири земље бивше британске колоније (Аустралија, Нови Зеланд, Канада и САД) и Азије као економски најсиромашнијег региона повећа и достигне величину од 13 пута.

¹⁶ Просечна годишња стопа раста (енгл. annual average growth rates - AAGR) рачуна се према формули: $AAGR_{T, T-n} = [(X_T/X_{T-n})^{1/n} - 1] \times 100$, где је где је: X = вредност, T = последња година, n = период за који се годишња стопа раста рачуна

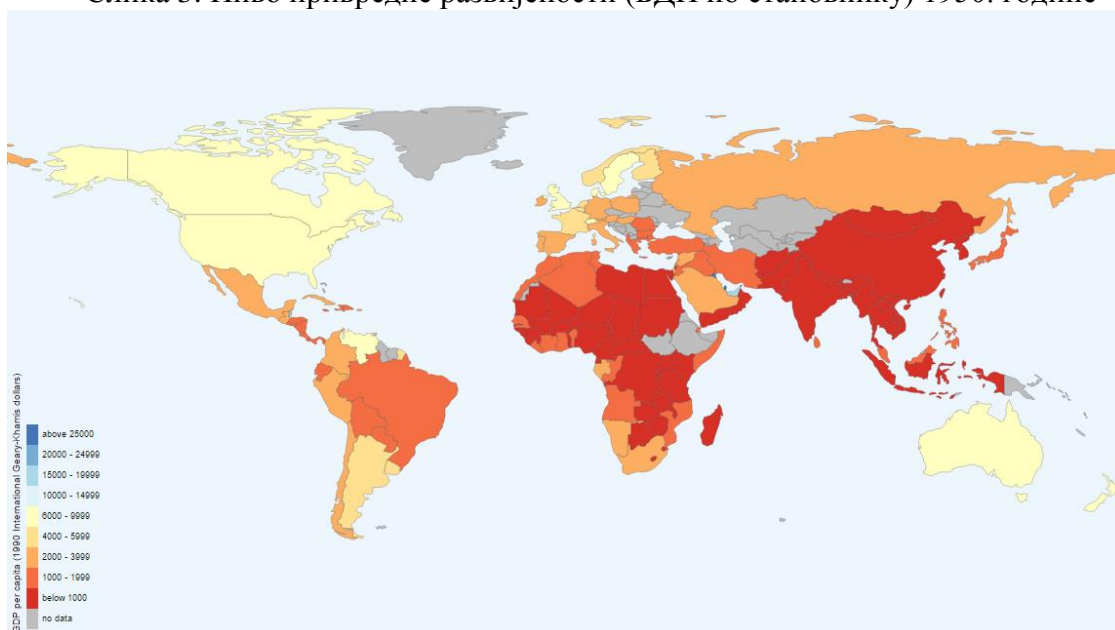
Графикон 7: Ниво привредне развијености у 1950. години



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>

Разлика у нивоу развијености још више је изражена између појединачних земаља. Гвинеја Бисао је у 1950. години остварила БДП по становнику (289\$) који је 105 пута мањи од Катар (30.387\$). Мада треба нагласити да је Катар (као и Кувајт – 28.878\$ и Уједињени Арапски Емирати – 15.798\$) земља велики извозник нафте, тако да се не ради о стварно привредно најразвијенијим земљама, већ су то САД (9.561\$), Швајцарска (9.064\$) и Нови Зеланд са БДП по становнику од 8.456\$.

Слика 3: Ниво привредне развијености (БДП по становнику) 1950. године

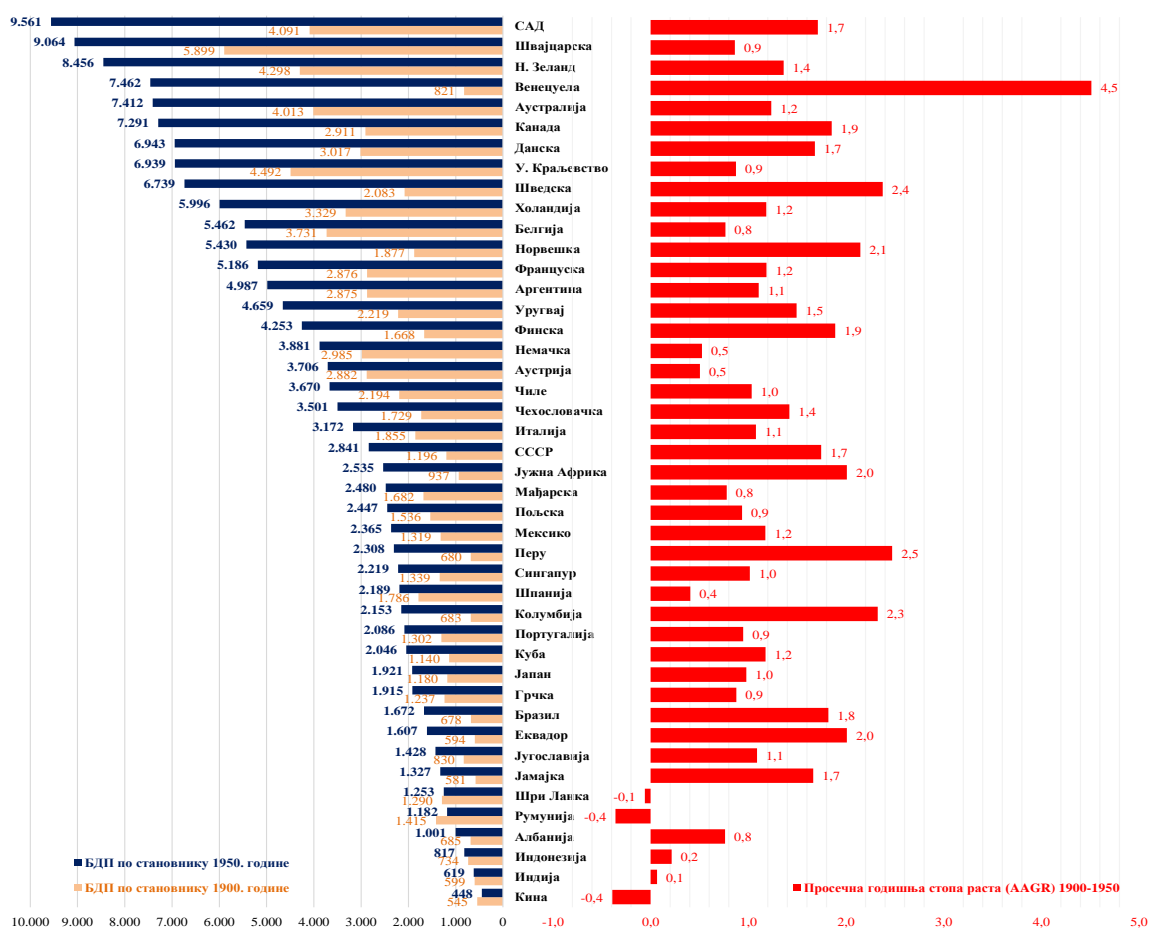


Извор: <https://www.elio-infra.eu/visualize>

Разлика у динамици привредног просперитета између појединачних земаља последица је два фактора: почетног нивоа привредне развијености (БДП по становнику 1900. године) и брзине привредног раста (који се може измерити на основу просечне годишње стопе раста БДП по становнику) у посматраном педесетогодишњем периоду.

Од десет привредно најразвијенијих земаља из 1950. године (Швајцарска, Уједињено Краљевство, Нови Зеланд, САД, Аустралија, Белгија, Холандија, Данска, Немачка и Канада) тај статус су у 1950. години задржале све земље осим Белгије и Немачке, а у групу 10 најразвијенијих земаља ушле су Венецуела и Шведска. Различита брзина привредног раста утицала је на промену нивоа развијености, тако да су 1950. године САД преузеле водеће место међу најразвијенијим земљама, а своје место су поправиле и Канада и Данска.

Графикон 8: Ниво развијености и брзина раста у периоду 1900-1950. година



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>

Иако је највећи број земаља у посматраном педесетогодишњем периоду остварио привредни раст (привредни пад је забележен само у Шри Ланки, Румунији и Кини) постојала је велика разлика у брзини привредног раста појединачних земаља.

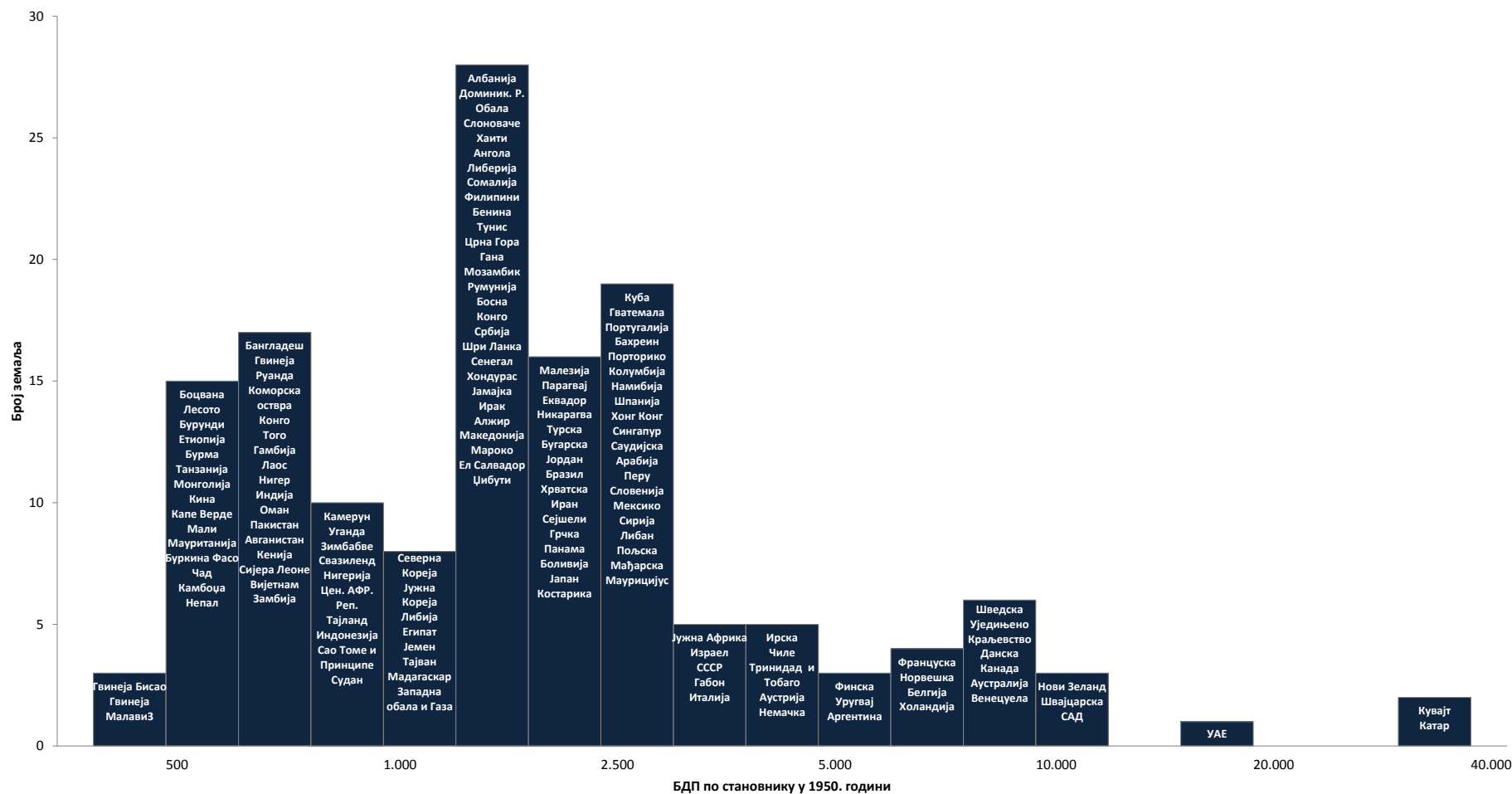
Од 44 посматране земље, 27 земаља је остварило просечни годишњи привредни раст у периоду 1900-1950. година већи од 1,0% (AAGR), од којих шест земаља је имало просечан годишњи раст изнад 2% (Перу, Шведска, Колумбија, Норвешка, Јужна Африка и Еквадор), а најбржи привредни раст је остварила Венецуела од чак 4,5%. Географски посматрано, од 6 најбрже растућих земаља, три земље су из Јужне Америке, две из Европе, само једна из Африке, док из Азије ни једна земаља није остварила тако динамичан раст (навећи раст су остварили Сингапур и Јапан – око 1%).¹⁷

Привредни раст који је праћен повећањем растом економске неједнакости међу земаља јасно се уочава и визуелизацијом раста путем хистограма. На хистограму је приказан реални БДП по становнику за 144 земаља у 1950. години. Средња вредност одговара БДП од 2.428\$ по становнику. Стандардна девијација логаритма реалног БДП по становнику (мера пропорционалне дисперзије око средње вредности) износи 0,92 и указује на значајан раст економске неједнакости у односу на ранији период (1900. године стандардна девијација износила је 0,66). На раст неједнакости указује и распон око средње вредности који и износи 6,3 и 8,2.

Визуелизација груписања земаља путем хистограма показује да су најбогатије земље или извознице нафте (Уједињени Арапски Емирати, Кувајт и Катар) или индустријски и технолошки лидери (Нови Зеланд, Швајцарска и САД,), као и земље које су укључене у ОЕЦД, али и Аргентина и Венецуела које се налазе у Јужној Америци, а да су најсиромашније земље највећим делом налазе у Африци и Азији, мада су неке Азијске земље већ успеле да се нађу у средњој групи економске развијености.

¹⁷ На основу података преузетих из Мадисон базе података, више видети на: <http://www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm>

Графикон 9: Хистограм БДП по становнику у 1950. години



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm>

1.4.5. Привредни раст савремене привреде

Привредни раст од средине прошлог века до краја прве деценије 21. века значајно је убрзан. На глобалном нивоу, реални БДП по становнику је повећан за преко 2,7 пута (са 2.104\$ колико је износио 1950. године на 7.814\$ у 2010. години), увећавајући се у просеку од 2,2% годишње (AAGR), што је омогућило раст стандарда за све већи број људи.

Иако се ради о знатно мирнијем периоду у односу на прву половину 20. века, ипак је далеко од тога да се развој светске привреде одвијао у оптималним условима. Последње шест деценија карактеристични су по послератној обнови и динамичном привредном развоју у дужем временском периоду, по хладном рату између идеолошки и економски два оштро подељена блока земаља, распаду социјалистичког економског система и неколико великих бивших социјалистичких земаља (СССР, СФРЈ, Чехословачка), привредном буђењу многих земаља Азије (Кина, Јужна Кореја, Сингапур, Тајван и др), локалним сукобима и економским назадовањем бивших социјалистичких земаља у краћем или дужем временском периоду.

Међутим, у целини гледано, ради се о најпросперитетнијем периоду развоја људске цивилизације са снажним привредним растом који је праћен успоравањем економске неједнакости, смањењем сиромаштва у многим деловима света, развојем науке, технологије и укупног благостања у свету.

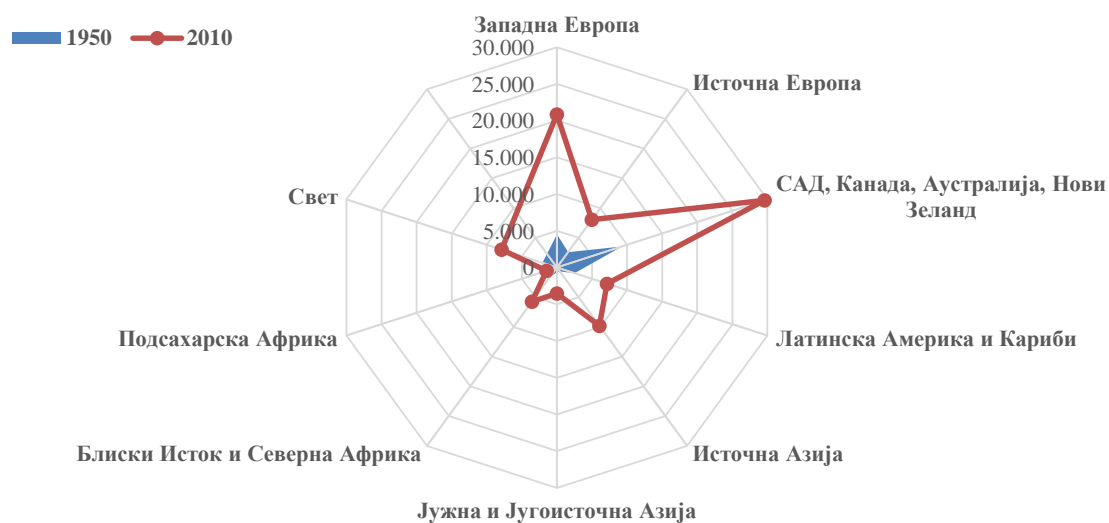
У 2010. години привредно најразвијенији региони су Северна Америка (са Аустралијом и Новим Зеландом) и Западна Европа који су 3,7 пута, односно 2,6 пута развијенији од светског просека. Изнад светског просека у погледу економске развијености су још само два региона, Источна Азија (1,2 пута у односу на светски просек) и Источна Европа (1,02 пута). Најнеразвијенији региони у свету су Подсахарска Африка (остварују само 18,8% светског просека) и Јужна и Југоисточна Азија (44,8% светског просека). Нешто повољнија ситуација је у регионима Блиски Исток и Северна Африка (72,8% светског просека) и Латинска Америка и Кариби (90,1% светског просека) иако су и они испод светског просека.

У односу на 1950. годину свој релативни положај у односу на светски просек највише је побољшао регион Источне Азије (у 1950. години БДП по становнику је био 68,5% испод светског просека, а у 2010. години је 24,3% изнад просека). Свој релативни положај побољшали су и региони: Западна Европа (117,0% у 1950. години и 164,1%

изнад светског просека у 2010. години), Јужна и Југоисточна Азија (67,6% испод светског просека у 1950. и 55,2% у 2010. години) и Блиски Исток и Северна Африка (29,9% испод светског просека у 1950. и 27,2% у 2010. години).¹⁸

У односу на просечну вредност БДП по становнику у свету, релативни положај у претходних 60 година су погоршали региони: Подсахарска Африка (у 1950. години БДП по становнику био је 59,5% испод светског просека, да би се у 2010. години тај однос се погоршао и спустио на ниво од 81,2% испод светског просека), Латинска Америка и Кариби (са БДП по становнику који је за 20,2% превазилазио светски просек у 1950. години, на 9,9% испод светског просека у 2010. години), Источна Европа (са 24,1% изнад светског просека у 1950. години, на 1,7% изнад светског просека у 2010. години) и најразвијенији регион који обухвата САД, Канаду, Аустралију и Нови Зеланд чији је БДП по становнику за 344,7% превазилазио светски просек у 1950. години је смањен на 274,9% изнад светског просека у 2010. години.¹⁹

Графикон 10: Просек регионалног БДП по становнику у 1950. и 2010. години



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>

¹⁸ На основу података преузетих из Мадисон базеи података, више видети на: <http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>

¹⁹ исто

Током 20. века, а нарочито после 1950. године, сви делови света доживели су прави, а понекад и убрзани привредни раст. Убедљиво најбржи раст остварио је регион Источне Азије, где је просечни БДП по становнику повећан за спектакуларних 1.396,8% (са 655\$ на 9.804\$), повећавајући се годишње у просеку од 5,6%. Бржи раст од светског просека (просечни годишњи раст од 2,7%) остварили су и региони: Јужна и Југоисточна Азија (просечни годишњи раст од 3,4%), Западна Европа (3,1%) и Блиски Исток и Северна Африка (2,8%). Најбогатији регион у свету који обухвата четири земље (САД, Канада, Аустралија, Нови Зеланд) иако је растао брзином која је испод светског просека (просечни раст од 2,4%), због високог нивоа из почетне године, апсолутно је највише повећао БДП по становнику (за 20.323%) у посматраном периоду. Неупоредиво лошија ситуација је у регионима Подсахарске Африке, Латинске Америке и Кариба, као и Источне Европе који су остварили привредни раст спорији у односу на остале регионе у свету и тиме погоршали своју релативну позицију.

У најнеповољнијој развојној ситуацији је регион Подсахарске Африке где је у претходном шездесетогодишњем периоду остварен реални раст БДП по становнику од 638\$ (са 843\$ на 1.481\$), остварујући просечни годишњи раст привреде од 1,1%, што је најспорији раст у поређењу са свим осталим регионима у свету. Низак ниво привредне развијености и најспорији привредни раст довели су до тога да регион Подсахарске Африке буде економски најсиромашнији регион у Свету у 2010. години. За земље Подсахарске Африке у погледу економског раста посебно неповољни су били периоди током 1980-их и 1990-их година 20. века који се називају "изгубљене деценије".

Нешто повољнија ситуација је у региону кога чине земље Латинске Америке и Кариба, где је БДП по становнику просечно годишње растао по стопи од 2,1%, што је омогућило реални раст БДП по становнику од 4.607\$ у посматраном периоду. Слично као код Подсахарске Африке и земље Латинске Америке су 1980-их и 1990-их оствариле више него скроман раст, губећи трку са осталим, пре свих азијским регионима у свету.

Табела 1: Ниво развијености и привредни раст у свету периоду 1950-2010. година, БДП по становнику у \$ 1990 PPPs

	1950	2010	Реални раст	Реална годишња стопа раста	Реална просечна годишња стопа раста (AAGR)
Западна Европа	4.518	20.841	16.323	361,3	3,1
Источна Европа	2.583	8.027	5.444	210,8	2,3
САД, Канада, Аустралија, Нови Зеланд	9.258	29.581	20.323	219,5	2,4
Латинска Америка и Кариби	2.502	7.109	4.607	184,1	2,1
Источна Азија	655	9.804	9.149	1.396,8	5,6
Јужна и Југоисточна Азија	675	3.537	2.862	424,0	3,4
Блиски Исток и Северна Африка	1.459	5.743	4.284	293,6	2,8
Подсахарска Африка	843	1.481	638	75,7	1,1
Свет	2.082	7.890	5.808	279,0	2,7

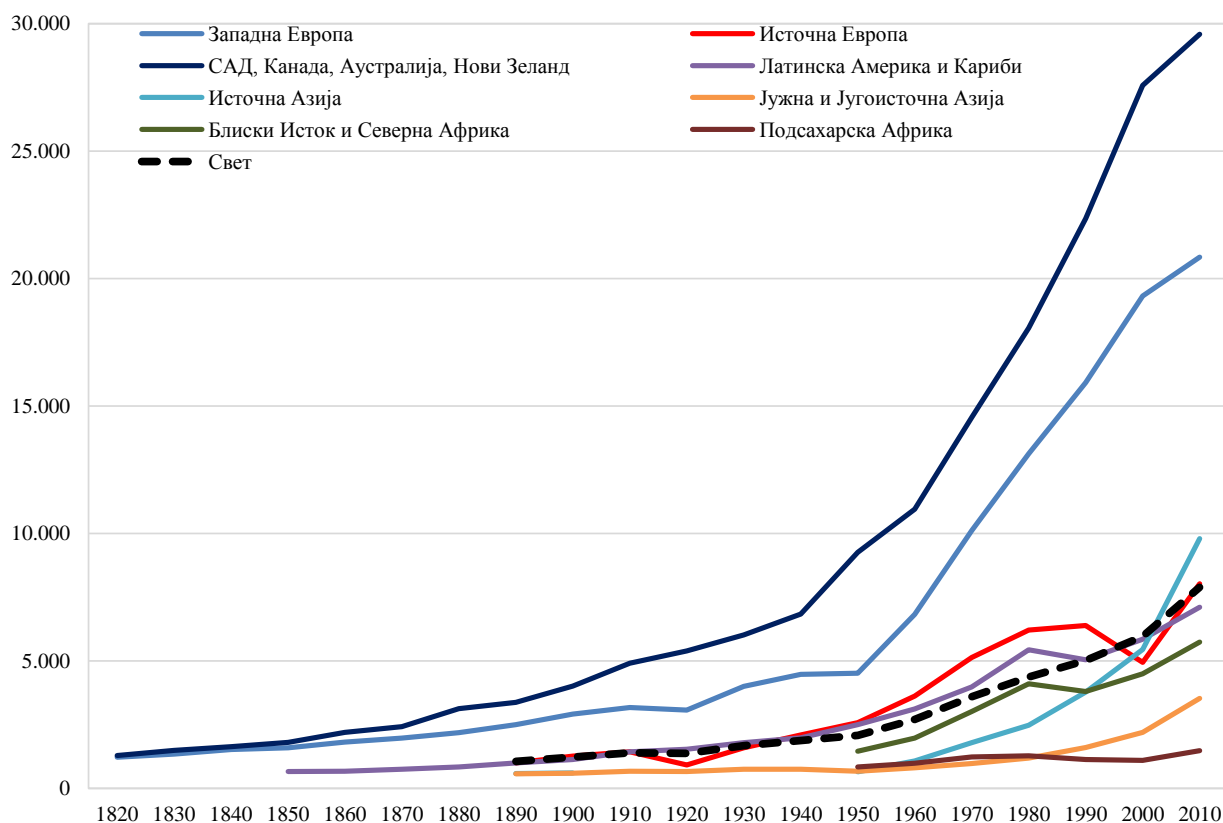
Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm>

Остварујући раст који је испод светског просека, односно који је спорији од раста који је остварен у регионима Западне Европе, Јужне и Југоисточне Азије, Блиског Истока и Северне Африке, а посебно у односу на Источну Азију региони Латинска Америка и Кариба и земље Источне Европе су погоршали свој релативни положај на глобалној мапи развијености. Ова промене се најбоље види у односу на Источну Азију која је брзим растом по економском расту у 2010. години прстигла не само регион Јужне и Југоисточне Азије и Подсахарске Африке, већ и Блиски Исток и Северну Африку, Латинску Америку и Карибе, и Источну Европу, приближавајући се, још увек неприкосновеним регионима према економској развијености, Западној Европи и Северној Америци са Аустралијом и Новим Зеландом.

Слична ситуација као код региона Латинске Америке и Кариба је и у региону Источне Европе где је остварен просечни годишњи раст БДП по становнику од 2,3%, односно у вредности од 5.444\$. До успоравања привредног раста (а у многим земљама и до пада у дужем периоду) у земљама Источне Европе дошло је услед слома социјалистичког начина организовања привреде и преласка на тржишни начин привређивања, који је у неким земљама праћен дубоким политичким променама чији је најрадикалнији облик био распад појединих великих земаља, као што је то случај са

Совјетским Савезом. На ову појаву указују и Болт и Ван Занден који показују да је највећи пад БДП по становнику у последњој деценији 20. века био у земљама које су настале распадом Совјетског Савеза (за око трећину од 1990. до 2000. године).²⁰

Графикон 11: Просечни регионални БДП по становнику у периоду 1820-2010. година, у \$ 1990 PPPs

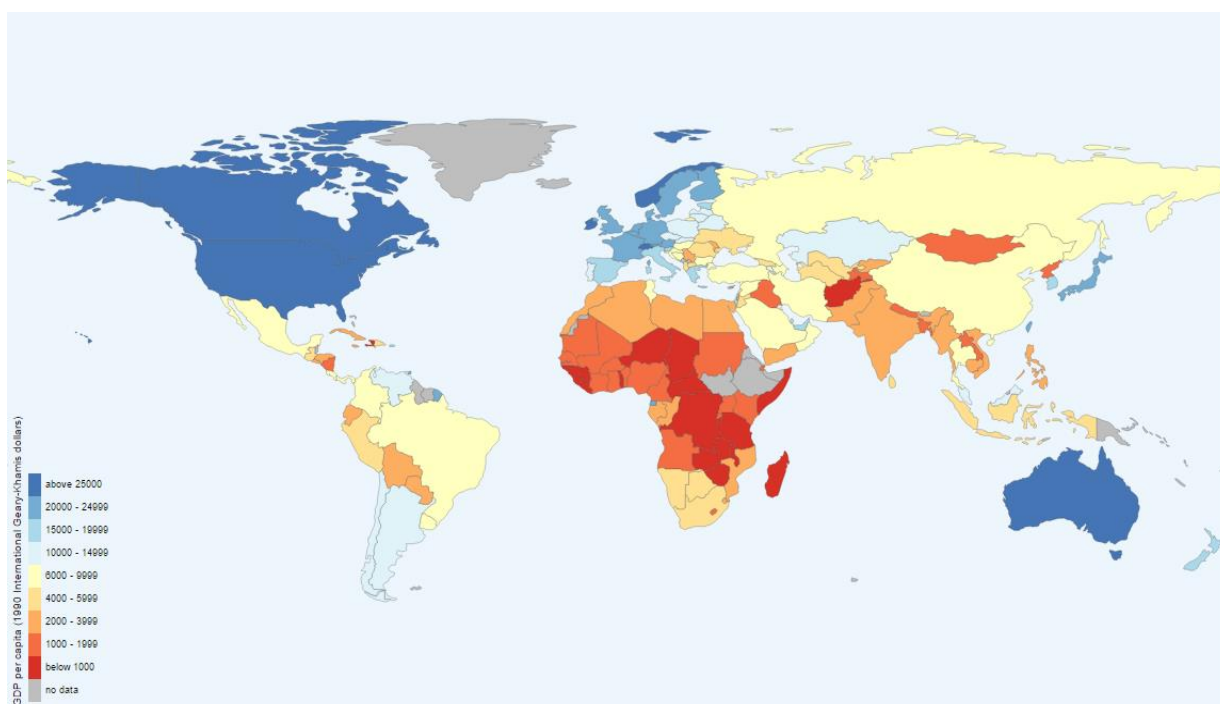


Извор: аутор, према подацима <http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>

У 2010. години десет привредно најразвијеније земље света су: Хонг Конг, САД, Сингапур, Норвешка, Аустралија, Шведска, Швајцарска, Канада, Холандија и Аустрија са БДП по становнику у распону од 24.000 до 31.000\$. Од десет најразвијених земаља две земље су из Источне Азије (Хонг Конг на првом месту и Сингапур на трећем), шест земаља је из Европе (четири су чланице Европске уније), као и земље из Северне Америке (САД и Канада) и Нови Зеланд и Аустралија.

²⁰ Више видети: Bolt, J., Van Zanden, J.L. (2014). The Maddison Project. Collaborative research on historical national accounts, *The Economic History Review*.

Слика 4: Ниво привредне развијености (БДП по становнику) 2010. године



Извор: <https://www.clio-infra.eu/visualize>

Од 118 посматраних земаља²¹ у 2010. години само 44 земље имају БДП по становнику изнад 10.000\$, од чега половина земаља има БДП по становнику који је изнад 20.000\$, а само две земље (Хонг Конг и САД) имају БДП по становнику изнад 30.000\$. Бруто домаћи производ испод 10.000\$ по становнику има 74 земаља, од којих 44 земље имају БДП по становнику испод 5.000\$, а чак 8 земаља имају БДП по становнику који је мањи од 1.000\$ (Еритреја и Етиопија, Танзанија, Замбија, Зимбабве, Малави, Мадагаскар, Нигер и Конго) и ради се о земљама које припадају региону Субсахарске Африке.

Од десет привредно најразвијених земаља из 1950. године (Катар, Кувајт, УАЕ, САД, Швајцарска, Нови Зеланд, Венецуела, Аустралија, Канада и Данска) тај статус су у 2010. години задржале САД (поправиле су положај са четвртог на друго место), Аустралија (погоршала је положај са 8. на 10. место) и Канада (поправила је своје место у групи 10 најразвијених земаља за једно место – са 9. на 8 место). Различита брзина привредног раста утицала је на промену нивоа развијености појединачних земаља, тако да је у 2010. години у групу 10 најразвијених земаља ушло пет нових земаља (Хонг

²¹ Анализирају се земље за које су доступни упоредиви подаци за дужи низ година, а који су дати у Мадисон бази података, више видети: <http://www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm>

Конг – 1. место, Сингапур – 3. место, Норвешка – 4. место и Холандија – 8. место), а групу су напустиле земље извознице нафте: Катар, Кувајт, УАЕ и Венецуела, као и Нови Зеланд који је у 2010. години на 23. месту.

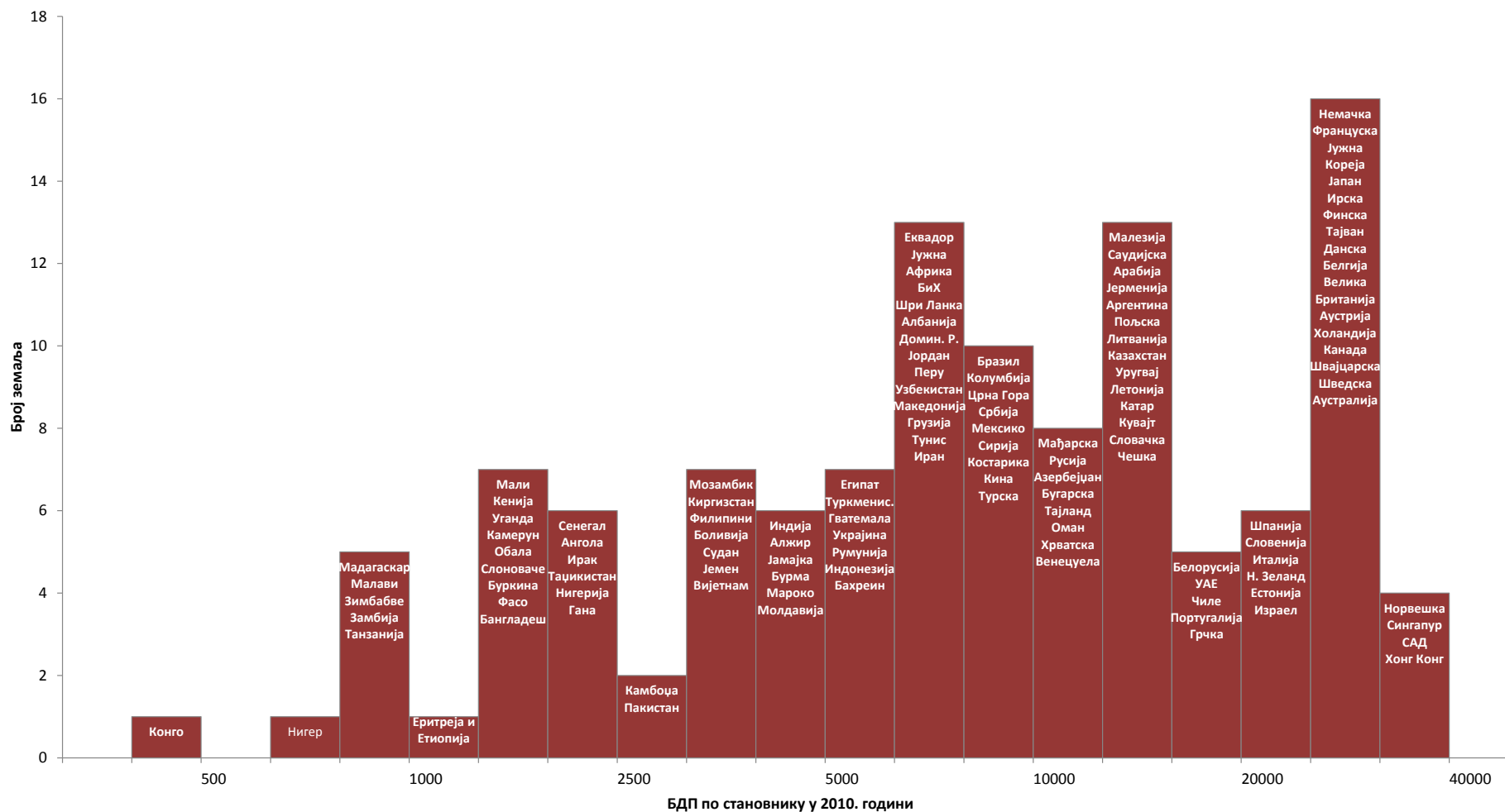
У анализи нивоа привредне развијености и привредног раста по регионима показано је да су сви региони остварили привредни раст, али у различитом степену тако да се не може извести јасан закључак да ли је динамични раст довео да повећања или смањења неравномерности у економском развоју у свету.

Да би се добио одговор на ово питање потребно је упоредити достигнути ниво привредног развоја појединачних земаља. У 2010. години разлика између економски највише (Хонг Конг - 30.725\$) и најмање (Конго – 260\$) развијене земље је 118 пута и већа је од разлике између најразвијеније и најмање развијене земље из 1950. године која је износила 105 пута (разлика између Гвинеја Бисао и Катара).

Динамичан привредни раст праћен је даљим растом економске неједнакости међу земаља, што се јасно се уочава путем хистограму у наставку. На хистограму је приказан реални БДП по становнику за 118 земаља у 2010. години. Средња вредност одговара БДП од 9.689\$ по становнику. Стандардна девијација логаритма реалног БДП по становнику (мера пропорционалне дисперзије око средње вредности) износи 1,08 и указује на даљи, мада значајно успорен, раст економске неједнакости у односу на ранији период (1950. године стандардна девијација износила је 0,92). На то указује и распон око средње вредности који и износи 7,6 и 9,8.

Визуелизација груписања земаља путем хистограма показује да некада најбогатије земље које богатство остварују на основу извоза нафте (Катар, Кувајт, Уједињени Арапски Емирати, па и Венецуела) више се не налазе међу земљама са највећим БДП по становнику и да су њихово место заузеле земље са снажним индустријским развојем попут Сингапура, Јужне Кореје и Тајвана.

Графикон 12: Хистограм БДП по становнику у 2010. години



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm>

Приказивање нивоа привредне развијености путем хистограма је корисно јер се упоређивањем хистограма из различитих периода јасно приказује промена у нивоу развијености између појединачних земаља у свету, односно може се уочити да како време пролази све више земаља се код груписања помера ка вишим нивоима БДП по становнику.

Код претходних анализа привредног раста привредни раст је праћен растом економске неједнакости. Међутим, у 2010. години дошло је до одређене промене, јер иако је остварен високи привредни раст, раст економске неједнакости није толико изражена. Да би се разумела ова појава потребно је у анализу укључити и почетни ниво привредне развијености (БДП по становнику у 1950. години), као и брзину привредног раста у посматраном шездесетогодишњем периоду, посебно ако се претпостави да постоји значајна разлика у брзини раста између земаља које су почетно биле на истом нивоу развоја.

Од 95 земаља које је могуће упоредити у периоду 1950-2010. година, привредни раст остварен је у 89 земаља, док је у шест земаља забележен пад БДП по становнику. Највећи просечни годишњи реални раст привреде остварен на Тајвану и Јужној Кореји (5,5%), као и у Кини (4,9%), Оману (4,7%), Хонг Конгу (4,5%), Сингапуру (4,4%), Тајланду (4,2%) и Јапану (4,1%). Све најбрже растуће земље (осим Омана) налазе се у Источној Азији, у најбрже растућем региону на свету. Међутим, иако је Азија (пре свих Источна Азија, и у мањој мери и Јужна и Југоисточна Азија) била најдинамичнији део светске привреде, нису се све земље једнако брзо развијале, а такође постоји и значајна разлика у динамици раста током времена. Најбољи пример су Јапан и Кина.

Јапан је земља која је остваривала високе стопе раста у периоду од другог светског рата па све до краја 80-их година 20. века, када је ушла у процес привредне стагнације са ниским стопама раста. Пример Кине се у великој мери разликује од Јапана, јер је период брзог раста започео тек од 90-их година 20. века и траје све до данас.

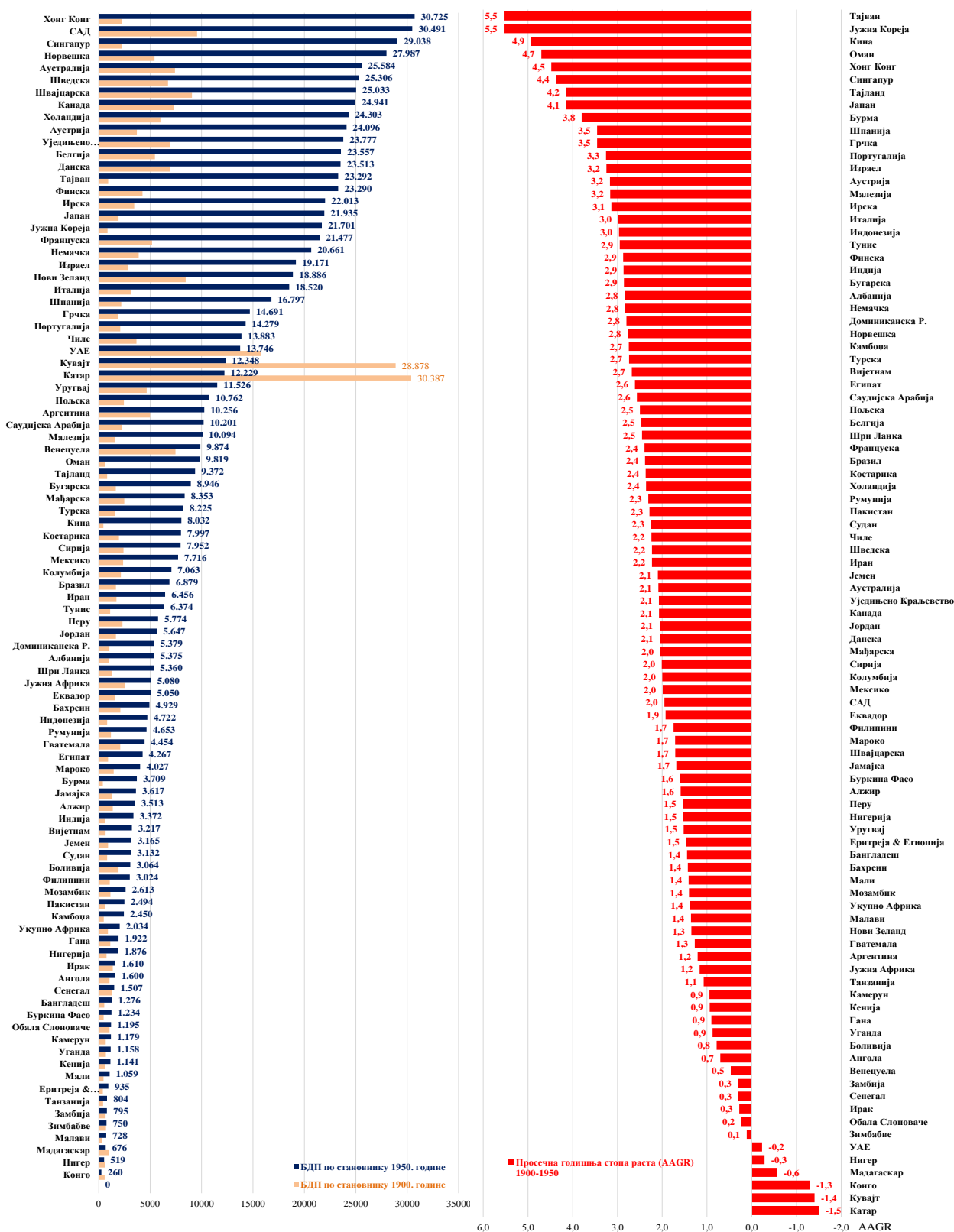
Кина је земља која је све до 15. века била економски најразвијенија земља у свету, значајно испред земаља које су сада економски лидери (европске земље, као и САД, Кана, Аустралија и др) са производњом колико и читава Западна Европа тог периода. У том периоду Кина је осим што је била економски лидер, била је и технолошки супериорна, високо развијено друштво са јаким административним уређењем, значајним научним потенцијалом и бројним иновацијама (рачуноводство, компас, барут, порцелан, писаћа машина и др). Међутим у наредних шест векова дошло је до

успореног напретка - БДП по становнику у Кини повећан је седам пута (и то највећим делом у последњих 25 година), за разлику од Европе где је повећан 25 пута. За разлику од европских земаља и САД које су остваривале снажан раст, Кина је једна од ретких земаља која је имала снажан пад БДП-а по становнику у 19. веку. Преокрет у Кини настао је крајем 80-их година 20. века увођењем тржишних реформи које су резултирале феноменалним привредним растом од око 10% годишње у наредне две деценије.

Иако је период од половине 20. века па до данас период брзог привредног раста, он није једнако заступљен у свим земаљама. Од 95 посматраних земаља, економски пад забележен је у шест земаља: Катар (-1,5% ААGR), Кувајт (-1,4%), Конго (-1,3%), Мадагаскар (-0,6%), Нигер (-0,3%) и Уједињени Арапски Емирати (-0,2%). Ради се о углавном блискоисточним земаљама великим извозницима нафте које су готово целокупну своју привреду засновале на приходима од нафте и о Афричким земаљама са великим развојним проблемима. Осим ових земаља које су забележиле пад привредне активности, још 12 земаља (осим Венецуеле и Боливије све су Афричке земље) је остварило веома скроман привредни раст (мањи од 1%), а 22 земље су имале средње динамичан привредни раст који се кретао у распону од 1% до 2% мерено према реалној просечној годишњој стопи раста (ААGR).

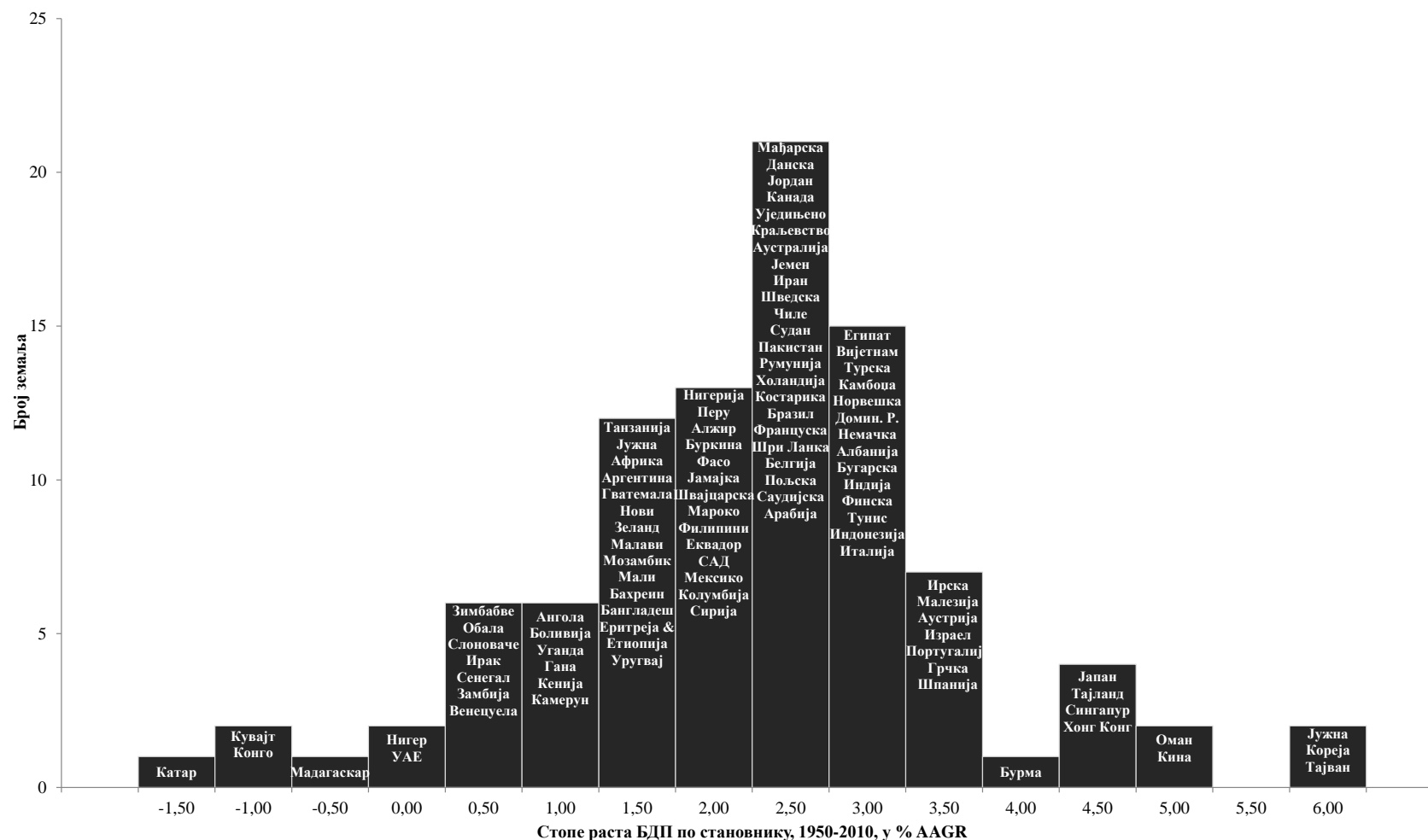
Како су различите земље имале веома другачију динамику привредног раста, привредни раст остварен у земаљама Источне Азије, а посебно у Кини, која је пре само 50 година била међу економски најслабијим земаљама, резултирало је успоравањем раста економске неравномерности у свету, чиме је позната хипотеза о конвергенцији (сустизању) поново актуелизована. Међутим, оно што не иде у прилог ове теорије је територијална концентracија раста. Снажан раст оствариле су, пре свега, само азијске земље, и то пре свега земље Источне Азије (Тајланд, Сингапур, Хонг Конг, Кина, Јужна Кореја, Тајван и др), али не и друге сиромашне и економски недовољно развијене земље, пре свих земље Подсахарске Африке, али и многе земље Јужне Америке и остатка Азије.

Графикон 13: Ниво и раст БДВ по становнику у периоду 1950-2010. година



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggd.net/maddison/maddison-project/home.htm>

Графикон 14: Хистограм стопе раста БДП по становнику у периоду 1950-2010. година



Извор: аутор, према подацима <http://www.ggdcc.net/maddison/maddison-project/home.htm>

На хистограму је приказана реална просечна годишња стопа раста БДП по становнику у периоду 1950-2010. година за 95 земље. На левој страни груписане су земље које су забележиле негативану стопу раста (Катар, Кувајт, Конго, Мадагаскар, Нигер и Уједињени арапски емирати), следе земље са најнижим растом (Зимбабве, Обала Слоноваче, Ирак, Сенегал, Замбија, Венецуела, Ангола, Боливија, Уганда, Гана, Кенија и Камерун), претежно Афричке земље. Управо ове ниске стопе раста указују на економску стагнацију и/или назадовање јер чак имале разлике у стопама раста, када се акумулирају преко 60 година, имају значајне последице по ниво привредне развијености од краткотрајних пословних флукуација које често заокупљају и највише пажње истраживачима, институцијама и доносиоцима политичких одлука.

Са друге стране хистограма, груписане су земље са најбржим растом, махом земље Источне Азије (Јапан, Тајланд, Сингапур, Хонг Конг, Кина, Јужна Кореја и Тајван) као добар пример ефикасне дугорочне развојне политике. Основни резултат ове политике је снажан раст који је омогућио да ове земље изађу из зачараног круга сиромаштва, да повећају продуктивност и укупну конкурентност, прошире знања и технолошке капацитете и стварају супериорне иновације као основу да будући динамичан раст и развој.

Табела 2: Регионални просеци БДП по становнику у периоду 1820-2010. , у \$ 1990 PPPs

Декада	Западна Европа	Источна Европа	САД, Канада, Аустралија, Нови Зеланд	Латинска Америка и Кариби	Источна Азија	Јужна и Југоисточна Азија	Блиски Исток и Северна Африка	Подсахарска Африка	Свет
1820	1.226 (11)		1.294 (3)	595 (9)	579 (5)		580 (10)		605 (38)
1830	1.344 (9)		1.489 (3)						
1840	1.522 (10)		1.641 (3)						
1850	1.589 (15)		1.809 (4)	663 (9)	599 (2)				706 (30)
1860	1.823 (15)		2.200 (4)	676 (9)					
1870	1.976 (16)	719 (7)	2.421 (4)	754 (11)	543 (6)	516 (10)	720 (11)		837 (65)
1880	2.190 (15)		3.135 (4)	846 (10)					
1890	2.506 (15)	1.002 (8)	3.375 (4)	998 (11)	582 (2)	572 (4)			1.058 (44)
1900	2.912 (15)	1.273 (8)	4.013 (4)	1.129 (11)	607 (3)	597 (6)			1.225 (47)
1910	3.172 (16)	1.433 (8)	4.915 (4)	1.433 (11)		674 (10)			1.399 (49)
1920	3.070 (16)	927 (8)	5.396 (4)	1.540 (16)		662 (8)			1.381 (52)
1930	4.006 (16)	1.597 (7)	6.025 (4)	1.795 (17)	723 (4)	756 (8)			1.673 (56)
1940	4.472 (16)	2.097 (6)	6.837 (4)	1.981 (20)		749 (5)			1.878 (51)
1950	4.518 (16)	2.583 (14)	9.258 (4)	2.502 (23)	655 (3)	675 (15)	1.459 (21)	843 (46)	2.082 (142)
1960	6.825 (16)	3.627 (14)	10.954 (4)	3.119 (23)	1.082 (7)	814 (15)	1.977 (21)	987 (46)	2.709 (146)
1970	10.108 (16)	5.138 (29)	14.554 (4)	3.977 (23)	1.796 (7)	977 (15)	3.020 (21)	1.239 (46)	3.599 (161)
1980	13.127 (16)	6.216 (14)	18.054 (4)	5.436 (23)	2.479 (7)	1.196 (15)	4.102 (21)	1.282 (46)	4.372 (146)
1990	15.919 (16)	6.389 (28)	22.347 (4)	5.047 (23)	3.782 (7)	1.609 (15)	3.807 (21)	1.135 (46)	5.023 (160)
2000	19.315 (16)	4.950 (28)	27.572 (4)	5.848 (23)	5.451 (7)	2.198 (15)	4.497 (21)	1.099 (46)	5.957 (160)
2010	20.841 (16)	8.027 (28)	29.581 (4)	7.109 (14)	9.804 (5)	3.537 (12)	5.743 (18)	1.481 (20)	7.890 (117)

Напомена: у загради земаља на основу којих је израчунат просек региона

Извор: прилагођено према Clio-Infra, www.clio-infra.eu/datasets/select/indicator/282

II ФАКТОРИ И МОДЕЛИ КВАНТИФИКАЦИЈЕ ИНОВАТИВНОСТИ ПРИВРЕДЕ

2.1. Дефинисање иновативности привреде

Иновативност је основи покретач и носилац развоја савремене привреде. Способност неке земље да креира и реализује иновације одређује њену конкурентност, односно њену способност да ствара нову вредност на глобализованом светском тржишту. Комерцијализација иновација кроз стварање нове вредности обезбеђује привредни раст, раст благостања, већу запосленост и бољу друштвену кохезију становништва. Иновативност је сложен феномен у чијој је основи развој науке у оквиру које се ствара ново знање које је основ за развој технологије и иновација. Зато је брзина развоја неке привреде и друштва у целини одређена његовом способношћу да створи, пренесе, примени и комерцијализује ново знање кроз иновације. Знање опредељено кроз иновације зато се може посматрати као роба којом се може трговати на глобалом тржишту. Знање када се трансформише у иновације (нове производе, услуге, процесе, организацију, маркетинг и др) постаје роба којом се тргује јер ствара нову вредност која задовољава постојеће или ствара нове потребе људи.

Иновативност је значајна, јер кроз развој иновација решавају се најзначајнији изазови и проблеми савременог друштва: привредни раст и развој, повећање, старење и миграције становништва, сиромаштво, недостатак хране, загађење, употреба енергије и климатске промене, квалитет живота и здравље људи и др. Без нових иновативних решења, постојећи проблеми и нови изазови би постали све деструктивнији и уништили би друштво какво данас постоји. Зато су иновације значајне јер су једино извор за дугорочно решавање садашњих и будућих изазова.

Иновативне привреде се брже и успешније прилагођавају променама у динамичном окружењу, често и саме диктирају правац, обим и динамику промена (нпр. развој рачунара и интернета, комуникационих сателита итд, односно информационо-комуникационе технологије). Такође, ове привреде боље подмирују постојеће и стварају нове потребе људи, брже и успешније мењају структуру и јачају конкурентност привреде (мења се начин организовања, пословања и рада предузећа у правцу стварања производа и услуга са већим обимом нове вредности). Са друге стране, привреде које имају низак ниво иновативног развоја заостају у свим областима

(мање продуктивна предузећа која производе ценовно и по квалитету неконкурентне, застареле производе, немогућност квалитетног и ефикасног снабдевања тржишта, губитак положаја на глобалном тржишту и др).

Према Аберноту, иновирање је одговор на константне и све веће промене у окружењу, било да се оне односе на промене у тражњи, промене у законодавству и пратећим правилницима, на промене које су настале услед нових технолошких могућности за производњу нових и усавршавање постојећих производа.²² Међутим, иновирање је праћено и повећаним ризиком, Амидон је један од бројних аутора који иновирање посматрају као ризичну активност.²³

Тид је једна од аутора који указује да је иновативност праћена великом неизвесношћу у вези са завршетком, перформансама и предностима у односу на конкуренте или за могућност уласка на тржиште.²⁴ Иновативност многи аутори повезују са креативношћу и стварањем нових идеја, односно са креативношћу која омогућава претварање нових идеја у иновације. Амидон указује да се напушта начин размишљања који је усмерен само на комерцијализацију производа у корист креативности и флексибилности као основе иновативности. У складу са тим, он истиче да, су лидери управо она предузећа која су способна да управљају стварањем и материјализацијом идеја у креативне иновације.²⁵ Према томе, само предузећа која су способна да мењају свој начин размишљања и пословања постају иновативни лидери. Са друге стране Портер указује да управљање иновацијама мора да успостави равнотежу између креативности и прихватања ризика. Портер описује овај избор као иновативно лидерство или иновативно заједништво.²⁶

²² Abernathy, W. J., Utterback, J. M., (1978), Patterns of industrial innovations, *Technological Review*, Vol. 80, No.7, June, pp. 2-29.

²³ Amidon, D., (2003), *The Innovation Highway*, Boston: Butterworth-Heinemann.

²⁴ Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K., (2002), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 2nd ed. Chichester: Wiley.

²⁵ Amidon, D., (2003), *The Innovation Highway*, Boston: Butterworth-Heinemann.

²⁶ Porter, M., (1980), *Competitive Strategy*, New York, NY: Free Press.

Полазећи од предмета истраживања, у научној пракси се користе различити критеријуми на основу којих се дефинише мери иновативност, при чему не постоји заједнички, општеприхваћен оквир као у економској теорији тако и у пословној пракси.

Велики број аутора, међу којима су Тодлинг, Кауфман,²⁷ Ноук²⁸, Мулер, Валикина²⁹ и др. указују да је иновативност сложена појава и да се треба истраживати мултидисциплинарно, као предмет изучавања већег броја научних дисциплина, попут економије, права, маркетинга, менаџмента и др. Међутим, услед сложености и мултидисциплинарности иновативности, Тид, Бесан и Павит константују да "иновативност као појава још увек није темељно истражена".³⁰

Аутори попут, Деса, Лампина, Креспла, Хансена и др. праве разлику између иновативности на макро и микро нивоу. Иновативност на макро нивоу најчешће се посматра кроз призму увећања економског богатства и развоја друштва заснованог на знању. У складу са овим погледом Дес и Лампкин, иновативност су посматрали као „способност привреде, предузећа или појединца да нове пословне идеје преведу у нове производе, услуге, технологије и тржишта на ефикаснији начин у односу на ранији период“.³¹ За микро нивоу, иновативност, се посматра кроз креирање нових или побољшање постојећих производа и услуга и бољег задовољавања постојећих или стварања нових потреба потрошача. У складу са тим аутори Креспел и Хансен указују на то да се „иновативност на микро нивоу може манифестовати у облику нових производа, нових процес или нових пословних система“.³²

²⁷ Tödting, F., Kaufmann, A., (2001), Science-industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems, *Research Policy*, Vol. 30. No. 5., 791-804.

²⁸ Noke, H., Radnor, Z. J., (2004), Navigating Innovation: A Diagnostic Tool Supporting the Process, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 15, No. 2.

²⁹ Muller, A., Välikangas, L., Merlyn, P., (2005), Metrics for innovation: guidelines for developing a customized suite of innovation metrics, *Strategy and Leadership*, Vol. 33

³⁰ Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K., (2002), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 2nd ed. Chichester: Wiley.

³¹ Dess, G., Lumpkin, T., Eisner, A., (2007), *Strategijski menadžment*, Data status, Beograd, стр: 436

³² Crespell P., Hansen, E., (2008), Managing for innovation: Insights into a successful company, *Forest Products Journal*, 58 (9), стр: 6

Божић и Радас на иновативност гледају из доста широке визуре и констатује да "иновативност резултат добро изабране иновационе политике и да најиновативнија предузећа имају три заједничке карактеристике: добру повезаност са центрима знања, приступ информацијама и велика уздвајања у ИР".³³

Ореган је један од аутора који иновативност посматра кроз призму стварања нове вредности, односно он сматра да је „иновативност питање опстанка за предузећа јер омогућава стварање производа и услуга који имају вредност на тржишту“.³⁴ Слично овом, је и гледишту у коме се иновативност посматра као „развој и комерцијализација знања, претварање идеја и истраживања у додатну вредност производа, процеса или услуга.“³⁵

Тид указује да иновативност није појединачан догађај, већ да се ради о процесу којим се може и мора управљати.³⁶ То је гледиште и већине других аутора који сматрају да се иновативност мора посматрати као процес у коме се знање претвара у нову вредност, развој предузећа, раст привреде и пораст укупног благостања.

Ромер иновациони процес посматра као пут од инвенције (нове идеје или резултата истраживања) до иновације који обухвата читав низ научних, технолошких, организационих, економских и комерцијалних активности. Он, такође, указује да истраживања могу да буду усмерена ка једној од ових активности и могу се вршити у различитим фазама иновативног процеса.³⁷ Овај став се наслања на познату претпоставку у вези са иновационим процесом који има дугу историју укључивања великих финансијских ресурса и ризичних активности.³⁸

33 Božić, Lj., Radas, S., (2005), Učinci inovacijskih aktivnosti u malim i srednjim poduzećima u Republici Hrvatskoj, *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 103, Ekonomski institut, Zagreb, стр: 33

34 O'Regan, N., Ghobadian, A., Sims, M. A., (2006) Fast tracking innovation in manufacturing MEs, *Technovation*, 26 (2), pp. 251-261.

35 EEDA, (2008), ERDF Regional Workshops – Autumn 2008, *Review Report*, East of England Development Agency, UK.

36 Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K., (2002), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 2nd ed. Chichester: Wiley. стр: 76

37 Romer, P. M., (1986), Increasing Returns and Long Run Growth, *Journal of Political Economy*, Vol. 94, 1002-37. стр: 471

38 Scott, M. C., (2000), *Re-inspiring the Corporation*, Chichester: Wiley.

Заједничко за све ове ауторе је да иновирање посматрају као процес у коме се нове идеје претварају у иновације, односно у нову економску и/или ширу друштвену вредност.

Како се ради о сложеном процесу, Покрајац даје основне принципе иновативности који треба да омогуће ефикасније и ефективније управљање иновативним активностима:

- Иновативност се базично мора одвијати у предузећу, као основном привредном субјекту;
- Неопходно је постојање економске слободе која се формира у тржишном окружењу као резултат конкуренције која приморава сваког привредног субјекта да усавршава и унапређује све факторе свог пословања.
- Иновативност је обавеза свих запослених у предузећу, а не само одређених делова предузећа или дела запослених.
- Иновативност интегрише више циљева као што су развојни, утилатерални, естетски, еколошки и др.
- Иновација не мора увек да буде апсолутно оригинална. Постоји и тзв. креативна имитација' која такође може да представља значајан искорак у иновативном понашању појединачног предузећа.
- Свако иновативно понашање подразумева прихватање ризика, али иноватор је више концентрисан на могућност него на ризик.
- Да би била ефикасна иновација мора да буде једноставна и да се маркетиншки добро промовише. Тежња ка лидерству у својој области јесте пресудна претпоставка успешне иновације и њене одрживости на тржишту.³⁹

Како је иновативност релативно скупа, захтевна и ризична активност, да би била пожељна и успешна треба да буде у стању да испуни основне економске циљеве. Лакар, међу основне економске циљеве убраја: раст додате вредности, пад производних трошкова, раст квалитета производа или услуге, побољшање ефикасности развоја, поспешивање и скраћење времена увођења нових производа или услуга и развој нових група производа и услуга.⁴⁰

³⁹ Pokrajac, S., (2001), *Menadžment promene i promene menadžmenta*, Тору, Beograd,

⁴⁰ Likar, B. et al., (2006), *Management inovacijskih in RR procesov v EU*, Ljubljana: Inštitut za inovativnost in tehnologijo – Korona plus.

2.2. Теоријске основе концепта иновативности привреде

У економској теорији иновативност се изучава на основу два главна приступа. Први приступ је тзв. традиционални неокласични приступ који вуче корене из стандардног неокласичног модела, а други приступ је тзв. институционални приступ, који се често назива и Шумпетеровски приступ по оснивачу Јозефу Шумпетеру. Ранији приступи или нису успели да обухвате иновативност или су то чинили са потешкоћама, мада су новије верзије неокласичне теорије покушале да иновације учине интегралнијим. Институционална теорија иновације и предузетника поставља у центар свог модела и тај теоријски приступ је постао саставни део многим модерним школама економске мисли, као што је случај са теоријом еволуције.

2.2.1. Стандардни неокласични модел

Главни ток стандардног неокласичног модела заснива се на одређивању услова под којим се достиже Валрасова општа равнотежа⁴¹. Према Штиглицу, ради се о моделу у коме је привреда у равнотежи - попут Њутнове равнотеже у физици са ценама и количинама одређеним балансирањем понуде и потражње.⁴² Последица оваког приступа је инсистирање на равнотежном стању, односно елиминација свих промена кад је равнотежа успостављана, јер ће свака промена избацити привреду из равнотежног стања, што захтева прилагођавање док се поново не успостави равнотежно стање. Да би овај модел функционисао, неопходне су веома круте претпоставке, попут тога да су знање и информације редовно доступне и да се тренутно и у потпуности примени. Ходгинстон указује да се у овом моделу иновације и истраживање и развој посматрају као примери тржишних неуспеха. Иновативна предузећа не могу да искористе све користи од иновација иако сnose све трошкове њиховог развоја, што доводи до смањења улагања у истраживање и развој, односно смањује мотивисаност предузећа да иновирају. Последица тога је ниво улагања у истраживање и развој испод

⁴¹ Општи модел равнотеже назива се и Валрасов модел, по француском математичару и економисти Леону Валрасу, који је још 1874. године приказао дефинисао и приказао овај, и данас актуелни модел.

⁴² Stiglitz, J. (2013), *Reforma ekonomije, Socioeconomica – The Scientific Journal for Theory and Practice of Socio-economic Development*, Vol. 2, N ° 4, pp. 229 – 256, стр. 231

оптималног друштвеног нивоа.⁴³ У овом моделу се предузеће посматра као "црна кутија", а иновације немају значајнији утицај на продуктивност производње и успешност пословања предузећа. Полази се од претпоставке о постајању опадајућих приноса који успостављају равнотежу и омогућавају деловање закона понуде и тражње, чиме се гарантује да ће раст на крају нестати и да ће се привреда поново вратити у стање равнотеже. Коначни резултат датог модела је одсуство раста у дугом року, што је у директној супротности са стварним кретањима у привреди (постојање дугорочног раста је емпиријска чињеница), познати економиста и добитник нобелове награде за економију, Роберт Солоу је 1956. године развио нови модел раста који омогућава континуирани раст. У основи његовог модела раста је да употреба капитала доводи до веће продуктивности рада, а иновација се посматра као део солонгвеевог резидуала и зато представља најзначајнији фактор конвергенције и дугорочног економског раста. Поједностављено, у неколасичном моделу раста, у кратком року најзначајнији фактори привредног раста су промене на страни фактора производње (рада и капитала), а у дугом року привредни раст је одређен степеном технолошког развоја, односно иновативношћу привреде.

Овај модел касније је надограђиван и развијан од стране других аутора. Тако на пример, Ароу је развио нови модел раста у који уводи концепт "учење кроз рад" где свака нова пословна активност доводи до повећања укупног обима знања у предузећу.⁴⁴ Међутим, како и овај модел раста на крају доводи до престанка раста, односно раст траје све док се не достигне равнотежно стање, истраживања у овој области су настављена тако да је Ромер унапредио Ароуов модел раста уводећи знање као трећи основни фактор производње и напушта посматрања предузећа као "црне кутије".⁴⁵ Овај приступ према Легу, омогућио је да се повећани почетни раст успори на начин да

⁴³ Hodgkinson, A. (1998), Innovation in the Illawarra, *Labour Market and Regional Studies Centre*, University of Wollongong, Australia

⁴⁴ Arrow, K. J., (1962), *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions*, in RR Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Invention Activity*, Princeton University Press for NBER, Princeton.

⁴⁵ Romer, P. M. (1986), "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol.94, pp. 1002-37

временом добије неку константну дугорочну стопу.⁴⁶ То практично значи да на знање као фактора производње, за разлику од рада и капитала, не делује закон о опадајућим приносима, што омогућава убрзање стопе раста током времена на основу повећања приноса од знања.

2.2.1. Институционални приступ

Институционални, односно Шумпетеровски приступ по оснивачу Јозефу Шумпетеру, аутору који је међу првима указао на постојање блиске везе између предузетништва и иновативности, при чему је иновације дефинисао као проналажење нових начина комбиновања производних система како би се повећала ефикасност.⁴⁷ Указујући да су иновације “нове комбинације“ фактора производње, разврстава их у пет основних група: 1) иновације производа (увођење новог производа или новог квалитета постојећег производа); 2) иновације процеса (увођење нових метода производње); 3) организационе иновације (спровођење нове организације у привреди), 4) иновације које воде отварању нових тржишта; и 5) иновације које обезбеђују развој нових извора сировина и полупроизвода.⁴⁸

Шумпетер иновације сматра најзначајнијим фактором опстанка постојећих предузећа и моћним средством помоћу кога ће нова предузећа успешно да уђу на тржиште и угрозе положај постојећих предузећа. У својим ранијим радовима, Шумпетер истиче значај предузетника и посматра га као главног покретача и извора иновација и последично, раста у привреди⁴⁹ и указује да иновације најчешће настају у новим, малим, предузетничким предузећима која почињу креативно да послују изван "кружног тока" постојећих производних активности. Према Шумпетеру, активни предузетник има потребу да стално помера границе и мења постојеће организационе форме што представља главни извор иновација. Шумпетер је претпоставио да су

⁴⁶ Legge, J. M. (1993), *Economics and Innovation: Old Theories and New Directions*, 4th ENDEC World Conference on Entrepreneurship, Singapore

⁴⁷ Schumpeter, J. A., (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

⁴⁸ Schumpeter, J., (1961), *The Theory of Economic Development*, A Galaxy book, New York, стр: 66

⁴⁹ Schumpeter, J. A., (1939), *Business cycles*, New York: McGraw Hill.

предузетникове могућности распоређене насумично међу становништвом и, такође, констатује да, мала, предузетнички вођена предузећа која успешно иновирају прерастају у велика и стварају велико богатство њиховим власницима.⁵⁰

Према Таверсу, за предузетнике иновације су инструмент помоћу кога се креирају нови фактори развоја, или већ постојеће факторе обогаћује вишим потенцијалом за стварање богатства.⁵¹ У том смислу, иновативност се може посматрати као специфично оруђе или средство помоћу којег предузетник мења садашње стање. Тако посматрано, предузетништво је покретач развоја и један од најзначајнијих фактора иновативности, а све промене у предузећу или у његовом окружењу, предузетници препознају као шансу и користе као могућност за иновирање.

Дајући осврт на овај део Шумпетеровог рада, Ходкинс истиче да је Шумпетер развио тезу о креативној деструкцији према којој увођење нових производа, нових метода производње, отварања нових тржишта, откривање нових извора снабдевања и организационих промена су елементи унутар система који редовно резултирају уништење постојећих привредних структура и њихову замену новим, односно да је развио приступ који иновације и истраживање и развој посматра као резултат одређене институционалне структуре знања сваког друштва.⁵²

Шумпетеровска теорија иновација користи три основне претпоставке за раст привреде: креативна акумулација, креативна деструкција, и одбацивање равнотеже на конкурентском тржишту. Сви ови аспекти наглашавају еволутивни развој и ендегеност иновација. Промене на тржишту, очекивана зарада и дугорочни раст су основни делови ове теорије иновација.

⁵⁰ Schumpeter, J. A., (1942), *Capitalism, socialism and democracy*, New York: Harper.

⁵¹ Tavares A., Teixeira, A., (2006), *Multinationals, Clusters and Innovation: does public policy matter*, Palgrave Macmillan, New York., стр. 1

⁵² Hodgkinson, A., (1998), *Innovation in the Illawarra, Labour Market and Regional Studies Centre*, University of Wollongong, Australia.

Шумпетер је продрмао Валрасову теорију опште равнотеже и њену маргиналистичку традицију увођењем неколико врста динамичких промена током времена: нова технологија, нова знања, нова тржишта и нове организационе форме. Већина ових нових динамичних промена су настале од ендогених снага. Егзогеност још постоји само услед неизвесности да ће нови подухват бити успешан или не.

Фагерберг и Верспаген поредећи неокласични и шумпетеријански приступ констатују да, генерално посматрано, неокласични приступ више је оријентисан на стриктне математичке описе и моделе унутрашњег функционисања привреде док је Шумпетеров приступ више филозофски и описан и укључује емпиријске доказе у циљу разумевања стварног стања и давања смерница.⁵³

Иако значајан, Шумпетеров допринос развоју теорије иновација је сложен, јер је у каснијим радовима фаворизовао постојање великих предузећа истичући да су велика предузећа која послују у концентрисаним областима привреде главни извор иновација.⁵⁴ Разлог за промену Шумпеторовог гледишта је у томе што је уочио да развој иновација захтева акумулацију знања и финансијских средстава, што малим предузећима услед несавршености тржишта није доступно, тако да мали предузетник, са ограниченим и тешко доступним ресурсима за раст, више не може да буде главна покретачка снага развоја иновација и привреде. Несавршености на тржишту капитала омогућавају великим предузећа да остваре одређени степен монополске моћи која им обезбеђује предност код прибављања финансијских средстава за финансирање иновационих пројеката, тако да им лакши приступ финансијским средствима омогућава да буду носилац технолошког напретка. У том смислу, Шумпетер наводи да су истраживачке и развојне активности веома скупе за мала предузећа, која немају сопствени капитал и могућност обезбеђења додатних средстава као што је то случај са великим предузећима, тако да је за мала предузећа повољније да имитирају иновативне активности других предузећа или учествују у заједничким иновационим пројектима него да самостално развијају иновације.⁵⁵

⁵³ Fagerberg, J., Verspagen B., (2002), Technology-gaps, Innovation diffusion and Transformation: an Evolutionary Perspective, *Research Policy*, Vol.31, No.8-9, 1291 -1304.

⁵⁴ Schumpeter, J. A., (1942), *Capitalism, socialism and democracy*, New York: Harper. и Schumpeter, J., (1961), *The Theory of Economic Development*, A Galaxy book, New York.

⁵⁵ Schumpeter, J., (1961), *The Theory of Economic Development*, A Galaxy book, New York.

Разрађујући овај Шумпетеров став, Лег указује да предузећа која нису успели да одрже довољан степен иновативности бивају заробљена између пада цена на тржишту и фиксних трошкова, што доводи њиховог истискивања са тржишта.⁵⁶ Резултат тога је да се број предузећа у некој грани привреде са протеком времена смањује, да преостала предузећа постају већа и профитабилнија, а што све у дужем временском периоду доводи до појаве монополског понашања најуспешнијих и највећих предузећа у грани, односно привреди. Следећи претходну Шумпетерову логику, у старијим, зрелијим делатностима доминирају велика предузећа, а у новијим, динамичним делатностима углавном доминирају мала предузећа. Међутим, иако је појава монопола који теже очувању статуса quo у супротности са “креативном деструкцијом” предузетника, у пракси су то паралелни процеси, јер управо путем "креативне деструкције", иновативни предузетници могу да неутралишу монополску структуру на тржишту тако што ће на тржиште да уведе иновативан, супериорни производ (у погледу квалитета, цене, дизајна, корисности, функционалности и др) и тако угрози положај производа монополизваног предузећа. Према томе, управо је креативна деструкција механизам за превазилажење баријера за улазак на тржиште које постаје зрелије.

Значај Шумпетерове теорије иновација, и уопште његовог рада, је велики јер су много његове идеје постала основа за даљу разраду и у основи су новијих теорија иновационог развоја, па чак и у оквиру појединих новијих неокласичних модела развоја. На пример, концепт “креативне деструкције” у потпуности је прихваћен у оквиру теорије еволуције (име је добила због велике сличности у објашњавању са Дарвином теоријом еволуције) чији оснивачи Нелсон и Винтер понашања предузећа пореде за понашањем живог организма које се заснива на скупу научених активности,⁵⁷ односно рутине.⁵⁸ Успешност пословања појединачног предузећа одређује његов положај на тржишту, аналогно положају врста у еволуционом ланцу.

⁵⁶ Legge, J. M., (1993), *Economics and Innovation: Old Theories and New Directions*, 4th ENDEC World Conference on Entrepreneurship, Singapore.

⁵⁷ У оквиру теорије еволуције, тржиште је “окружење”; пословна пракса или процедура (помињана у теорији као рутина) је “ћелија”, и предузеће је “ген”. У односу на иновациони процес, иновативна активност подразумева “мутацију” (промењену пословну рутину).

⁵⁸ Nelson, R., Sydney, W., (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Massachusetts: Belknap Press.

Предузећа не могу, трајно да сачувају конкурентску предност само на основу постојећих рутина, већ морају да мутирају, односно иновирају. То значи да за очување и/или унапређење постојећег положаја предузећу потребне су иновације које омогућавају унапређење постојећих и развој потпуно нових рутина којима ће се успешно прилагодити сталним променама у окружењу, односно на тржишту. У овој теорији се иде и корак даље у објашњавању места и значаја иновативности за опстанак и развој предузећа јер се наводи да уколико су иновације (мутације) успешне, биће уочене и преузете (адаптиране) од стране других предузећа и постаће саставни део њихових рутина (пословања). У конкурентном окружењу да би предузећа опстала морају или да развију успешне иновације или да копирају успешне иновације других предузећа кроз адаптацију или даљу мутацију рутина, јер ће у супротном, бити истиснута са тржита и нестати (банкротирати). Тако се Дарвинова идеја о “опстанку најспособнијих” примењује и у оквиру ове теорије.

Услед популарност теорије ендеогеног раста, која уводи симултаност у односу између иновација и пословних перформанси, Гросман и Хелпман закључују да у научној заједници се све више прихвата став да разлике у иновативности доминантно одређују разлике у привредним перформансама и нивоа развијености појединачних привреда.⁵⁹ У моделу ендеогеног раста, чији су значајни представници Ромер,⁶⁰ Агион и Ховит⁶¹ раст привреде је детерминисан нивоом технологије и иновација које, заузврат, зависе од висине издвајања за истраживање и развој као основе развоја иновација. У оквиру ове теорије се истиче и значај институционалног окружења и његову усмереност и способност за подстицање иновационог процеса, јер мотивисаност предузећа за иновирање пресудно зависи од могућности за комерцијализује иновација и остваривање зараде и повећане тржишне моћи по том основу.

2.3. Квантификација фактора развоја иновативности

Иновативност је значајно подручје економске анализе широм света, јер представљају одлучујући фактор повећања продуктивности и конкурентност, односно кључни је фактор привредног раста. Како је иновативност сложена активност на коју

⁵⁹ Grossman, G., Helpman, E., (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge: MIT Press, 46-51.

⁶⁰ Romer, D., (1990), *Endogenous Technological Change*, *The Journal of Political Economy*, 71-102.

⁶¹ Aghion, P., Howitt, P., (1998), *Endogenous Growth Theory*, Cambridge: MIT Press

утиче велики број фактора, постоји потреба за њеним разумевањем и праћењем у квалитативном и квантитативном смислу. У том контексту, иновативност се најчешће мери индиректно, преко мерења фактора на страни улаза (нпр. обима улагање у ИР, расположивости и квалитета ИР стручњака) и излаза (нпр. број патената) иновационог процеса. На тај начин добија се приказ квалитета иновационог процеса, односно његове способности да иновационе факторе претвори у нове производе и услуге чија се вредност потврђује на тржишту.

Основа изградње иновативности су активности истраживања и развоја, а величина издвајања за ИР добар је показатељ опредељености и способности земље да развија иновације и привреду засновану на знању. Улагање у ИР је значајно јер иновације које настају као резултат ИР активности су извор конкурентности, стварања нове вредности и запослености.

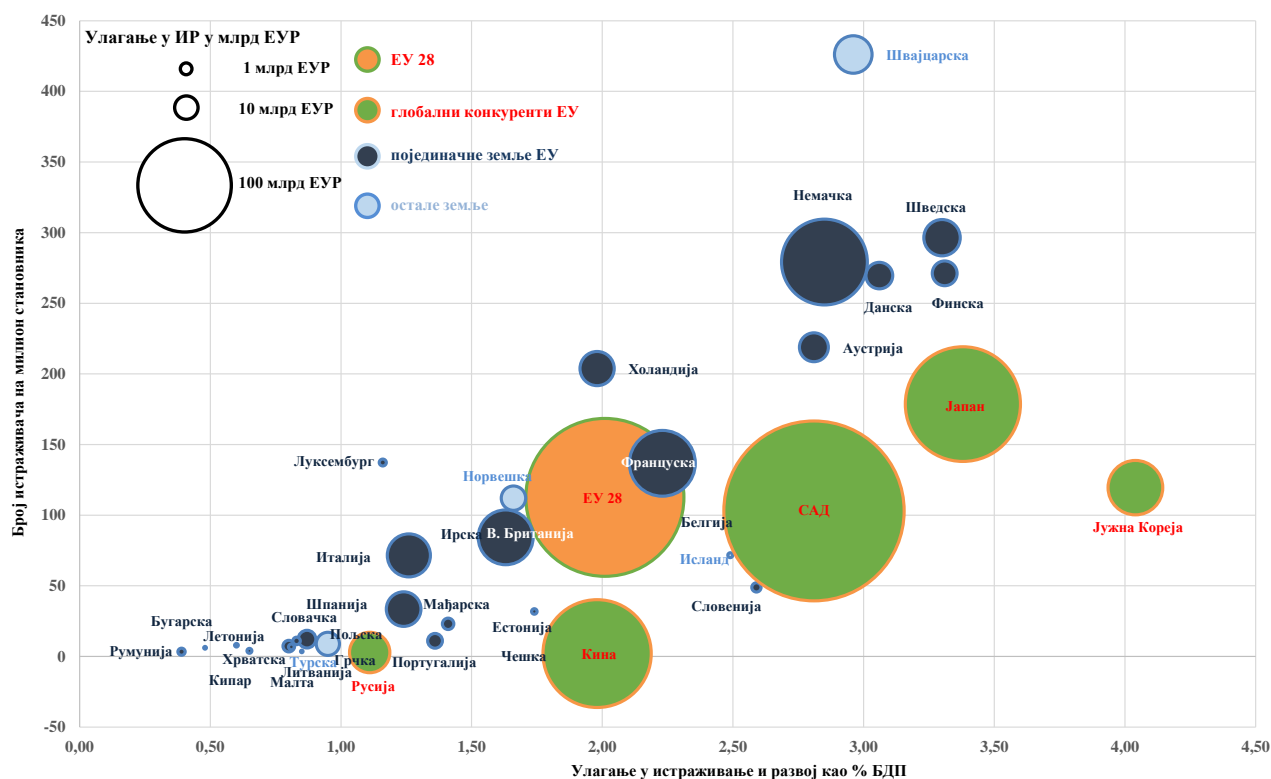
Посматрано на глобалном нивоу, највише средстава у ИР улажу САД и ЕУ 28, а следе их Јапан и Кина, док Јужна Кореја и Русија имају значајно мањи капацитет за улагање у ИР. Посматрано по појединачним земљама ЕУ, највећи капацитет за улагање у ИР имају највеће и најразвијеније европске земље (Немачка, Француска и Велика Британија), при чему обим улагања у ИР значајно је одређен нивоом привредног развоја и обимом расположивих средстава.

Поред укупног капацитета за улагање у ИР, значајни показатељи иновативног развоја су улагање у ИР по становнику и улагање у ИР као проценат БДП (ИР интензивност) јер представљају меру стварног иновативног усмерења неке земље. Међу земљама глобалним конкурентима, највећу ИР интензивност имају Јужна Кореја и Јапан, следи их САД, док ЕУ 28 и Кина значајније заостају, а то посебно важи за Русију у којој је ИР интензитет неколико пута нижа у односу на најзначајније глобалне конкуренте.

Европска унија има дупло мању ИР интензивност од водеће Јужне Кореје и незнатно вишу од Кине, што указује на могуће заостајање Европске уније у погледу развоја иновативности у односу на значајне конкуренте у свету. Такође, постоји значајна разлика у ИР интензивности и у оквиру саме Европске уније. У Европској унији само Финска, Шведска и Данска у ИР улажу више 3% БДП, чиме су испуниле циљ постављен у Лисабонској стратегији и стратегији Европа 2020, док је већина осталих земаља далеко од тог циља, а чак у десет земљама Европске уније ИР

интензитет је испод границе рентабилитета (1% БДП), што значи да у овим земљама није испуњен минималан потребан услов за дугорочно одрживи развој иновативности.

Графикон 15: Истраживање и развој у изабраним земљама у 2013. години



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

Број и структура ИР кадрова, такође, показује опредељеност и способност неке земље да развија иновативност. Капацитет људских потенцијала који су ангажовани у ИР активностима прати се на основу укупног броја особа који су ангажовани у ИР сектору (истраживачи, непосредно и посредно особље) – апсолутно или у односу на милион становника, као и на основу учешћа кадрова ангажованих у ИР у активном становништву или укупној радној снази, према секторима перформанси.

Највећи кадровски ИР потенцијал (број истраживача и техничара у области ИР на милион становника) имају поједине земље Европске уније (Данска, Финска, Шведска, Словенија, Аустрија и Луксембург), Исланд (који је такође део Европе иако није члан Европске уније), земље Источне Азије попут Кореје и Сингапура, а у овој групи је и Израел.

Када се број патентних пријава посматра у односу на број становника слика иновационе развијености се значајно мења. Светски лидери су, Лихтенштајн и Швајцарска, ЕУ 28 као целина, заостаје за Јапаном и Јужном Корејом, али је испред конкурената попут САД-а и Русије.

У оквиру Европске уније, највећу ефикасност иновационог система мереног према броју патентних пријава на милион становника, имају Шведска, Немачка и Финска, а значајно заостају све јужне, источне и балтичке земље чланице ЕУ (са изузетком Италије), са мање од 50 патената на милион становника.

Основни закључак је да постоји јасна међузависност између улагања у ИР, обима и квалитета ИР стручњака и резултата ИР активности (патената), са једне стране, и нивоа и брзине привредног раста са друге стране. Најразвијеније земље света су уједно и иновациони лидери. Иновативност је сложена и захтевана активност, која захтева велика средства (материјална, људска, време), носи велики ниво ризика, али је истовремено и једини дугорочни фактор привредног раста и повећања благостања у друштву. Зато најразвијеније земље настоје да остану иновациони лидери, а амбициозне земље великим улагањем у иновативност желе да се убрзано развију и постану део најпросперитетнијих земаља данашњице.

2.3.1. Улагање у истраживање и развој као фактор развоја иновативности

Према дефиницији ОЕЦД, истраживање и развој (ИР) је систематски стваралачки рад који се предузима ради повећање фонда знања (укључујући знања о човеку, култури и друштву), као и нове примене постојећег знања.⁶²

Основна разлика између ИР и осталих делатности је у усмерености на иновације. Према ОЕЦД методологији, ИР активности подразумевају развој нових или значајно побољшање постојећих производа, услуга, процеса, техничких и функционалних карактеристика, компонената, материјала, софтвера, односа према кориснику, као и нове организационе методе у пословању и организацији рада. У том смислу, истраживање и развој не обухвата:

⁶² Методолошка основа за истраживање дата у OECD, (2002), Fraskati priručnik „Predložena standardna praksa za ankete o istraživanju i eksperimentalnom razvoju“, OECD, стр. 30

- информационе услуге и опште прикупљање података, осим ако су урађени примарно ради истраживачко-развојног рада;

- рутинска испитивања и анализе свих облика, било да служе за контролу материјала, компонената или производа, било да се контролише њихов квалитет и количина (требало би, ипак, укључити тестирања и анализе које су саставни део неког истраживачко-развојног процеса);

- истраживање тржишта, оперативна истраживања, радне студије, анализе трошкова, послове руковођења и сл.;

- експерименталну производњу којој није примарни циљ даље побољшање производа;

- трошкове дизајна који имају за циљ праћење промена модних трендова и праћење послова уметничког обликовања;

- правне и административне послове везане за пријаву и регистрацију патената, послове везане за продају патената и лиценци, експерименталне послове који се обављају само у функцији регистрације патената.⁶³

Такође, поред претходних основних критеријума, ОЕЦД је дефинисао и допунске критеријуме за разликовање ИР од повезаних и сличних делатности:

а) Који је циљ пројекта?

б) Шта је ново или иновативно у пројекту? Да ли се истражују претходно неоткривене појаве, структуре или односи? Да ли се знања или методе примјењују на нов начин? Да ли постоји значајна могућност да ће пројекат резултирати новом разумевању појаве, односа или манипулативних принципа или интереса више од једне организације? Да ли се као резултат пројекта може очекивати патент?

в) Које особље је запослено на пројекту?

г) Које технике се у пројекту користе?

д) У оквиру којег програма је финансиран пројекат?

ђ) Колико ће општи бити открића или резултати пројекта?

⁶³ OECD, (2002), Fraskati priručnik „Predložena standardna praksa za ankete o istraživanju i eksperimentalnom razvoju“, OECD, стр. 31

е) Да ли пројекат по својој природи више припада осталим научним или техничким делатностима?⁶⁴

Укупна улагања у ИР обухватају текућа улагања и инвестициона улагања. Текућа улагања у ИР обухватају:

а) бруто плате, накнаде и остале трошкове рада као што су награде, плаћени одмор, доприноси, порези; такође, укључена су сва финансијска средства намењена за ИР којим се баве постдипломци.

б) издаци за куповину потребног материјала и ситне опреме за истраживање и развој (осим већих издатака за опрему), нпр. сви издаци за књиге, ревије, часописе, приручнике, чланарине за научна удружења (друштва) итд., укључени су и издаци за обнову канцеларијске опреме, као и издаци за прототипе и моделе који су израђени изван истраживачко-развојне организације.

в) трошкове воде и енергије;

г) трошкове мањег одржавања објеката и опреме, најма, таксе, чишћења;

д) административне трошкове и пропорционални део општих трошкова, ако истраживачка јединица или институт користи просторе или опрему са неким другим службама у некој већој институцији;

ђ) канцеларијски трошкови, трошкови телефонских услуга, превоза, репрезентације, штампе и умножавања докумената, складишта, књиговодства и трошкови осигурања; и

е) трошкове набавке услуга.

Амортизација је искључена из текућих трошкова за истраживање и развој.⁶⁵

Инвестициони издаци за ИР обухватају:

а) куповину земљишта и грађевинских објеката;

б) издатке за градњу, адаптацију, инсталацију, укључујући и издатке за већа побољшања, замене и поправке; и

⁶⁴ Више видети: OECD, (2002), Fraskati priručnik „Predložena standardna praksa za ankete o istraživanju i eksperimentalnom razvoju“, OECD, стр. 34

⁶⁵ исто, стр. 108-111

в) куповину веће опреме и инструмената за истраживање и развој.⁶⁶

Вредност улагања у ИР је најчешћа и најзначајнија оцена иновативне усмерености неке привреде. Улагање у ИР најчешће се мери на основу бруто домаћих издатака за истраживање и развој (енгл. Gross domestic expenditure on R&D - GERD) који обухвата улагање у ИР четири основна институционална сектора: пословни сектор, јавни сектор, сектор високог образовања и приватни непрофитни сектор.

Пословни сектор (енгл. The business enterprise sector — BES) обухвата сва предузећа, организације и институције чија је примарна делатност производња производа или услуга за тржиште (осим високог образовања) ради стицања профита, као и приватне непрофитне институције које им помажу.⁶⁷

Јавни (државни) сектор (енгл. The government sector – GOV) обухвата: све институције, организације и друге органе који обезбеђују (најчешће бесплатно) заједничке услуге (осим високог образовања) које не могу другачије и/или економичније да буду обезбеђене и управљају државом и економском и социјалном политиком заједнице (јавна предузећа су укључена у пословни сектор), као и друге непрофитне организације које контролише и доминантно финансира влада.⁶⁸

Сектор високог образовања (енгл. The higher education sector – HES) обухвата: све универзитете, факултете и друге високошколске институције, без обзира на извор финансирања или правни статус. Такође су обухваћени и сви истраживачки институти, експерименталне лабораторије и клинике које раде под директном контролом или управом или су у вези са високошколским установама.⁶⁹

⁶⁶ Више видети: OECD, (2002), Fraskati priručnik „Predložena standardna praksa za ankete o istraživanju i eksperimentalnom razvoju“, OECD, стр. 111-113

⁶⁷ исто, стр. 54.

⁶⁸ исто, стр. 62.

⁶⁹ исто, стр. 64.

Приватни непрофитни сектор (енгл. The private non-profit sector – PNP) обухвата: нетржишне (некомерцијалне), приватне непрофитне институције које пружају услуге домаћинствима (нпр. опште јавне) и приватним лицима или домаћинствима.⁷⁰

Подаци о улагањима у ИР односе се на ниво националне привреде, без обзира на извор средстава, а подаци се обично изражава у односу на БДП, при чему се овај показатељ иновативности често назива ИР интензитет. Да би се обезбедила упоредивост података за различите земље, улагање у ИР се изражава у односу на БДП (тада означава ИР интензитет)⁷¹ или у односу на број становника или број запослених.

Такође, улагање у ИР се може и дубље анализирати, полазећи од извора средстава; области науке; врсти трошкова, економске активности; величине предузећа, врсти ИР активности, социоекономским циљевима и регионалном распореду обављања ИР активности.

Међутим, иако је значајан показатељ иновативности, апсолутни ниво улагања у ИР не мери у потпуности иновативне активности, односно не захтева никакву “практичну активност”. Ограничење употребе улагања у ИР као мере иновативност је у чињеници да је ИР инпут а не аутпут иновативног процеса⁷² Другим речима, ИР мери уложене ресурсе (инпите), коришћене у стварању неког иновационог резултата (аутпута). Ипак, не мора да постоји директна веза између нивоа улагања и резултата (инпута и аутпута). Зато се улагање у ИР најчешће користи као почетни, а не као општи показатељ иновативног развоја.

Друго ограничење код мерења доприноса улагања у ИР развоју иновативности је постојање ефекта преливања. Ефекат преливања или екстерналије иновација су трошкови и/или користи од иновација које имају предузећа и други субјекти која нису изворно учествовала у иновационим процесу (нису уложили средста у ИР, али имају користи и/или трошкове од иновација које су настале као резултат иновационог процеса). На пример, иновација које је настала улагањем једног предузећа у ИР, а које није заштићено патентом (или по истеку патентне заштите) може бити усвојена и

⁷⁰ исто, стр. 194.

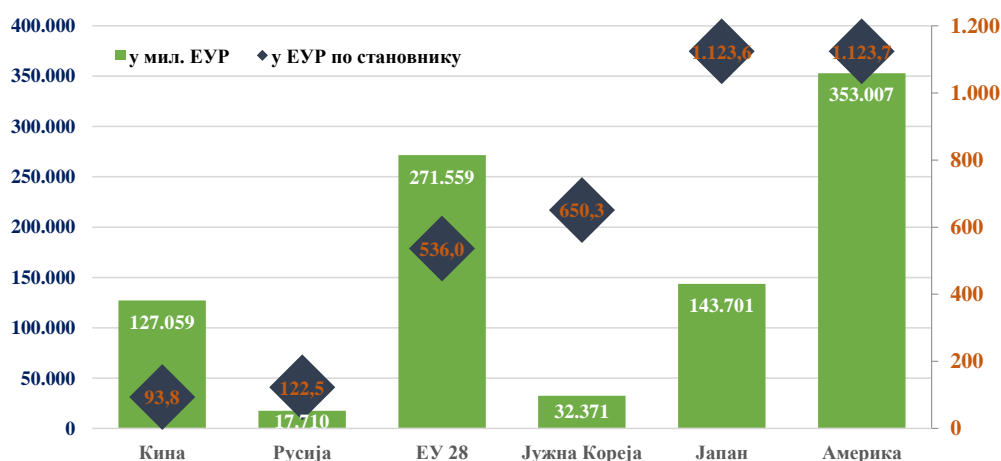
⁷¹ Учешће издвајања за ИР у БДП, један од пет кључних показатеља реализације стратегије Европа 2020, а раније и Лисабонске повеље.

⁷² Acs, Z. J., Audretsch, D. B., (1990), *Innovation and Small Firms*, The MIT Press, Cambridge, Mass., USA.

примењена од стране других предузећа у њихове производе, процесе, маркетинг, организацију и др. Зато, мерење иновативности само на основу улагања у ИР може подценити/преценити стварне иновационе резултате.

У истраживање и развој, апсолутно посматрано, највише улажу САД (353,1 млрд. ЕУР у 2012. години) и ЕУ 28 (271,6 млрд. ЕУР у 2013. години), а следе их Јапан (143,7 млрд. ЕУР у 2011. години), Кина (127,1 млрд. ЕУР у 2012. години), Јужна Кореја (32,4 млрд. ЕУР у 2011. години) и Русија (17,7 млрд. ЕУР у 2013. години). Иако је укупан обим улагања у ИР значајан јер показује укупан ИР капацитет којим нека земља располаже, улагање у ИР по становнику боља је мера стварног иновативног усмерења неке земље.

Графикон 17: Улагање у ИР у милионима ЕУР и ЕУР по становнику у изабраним земљама



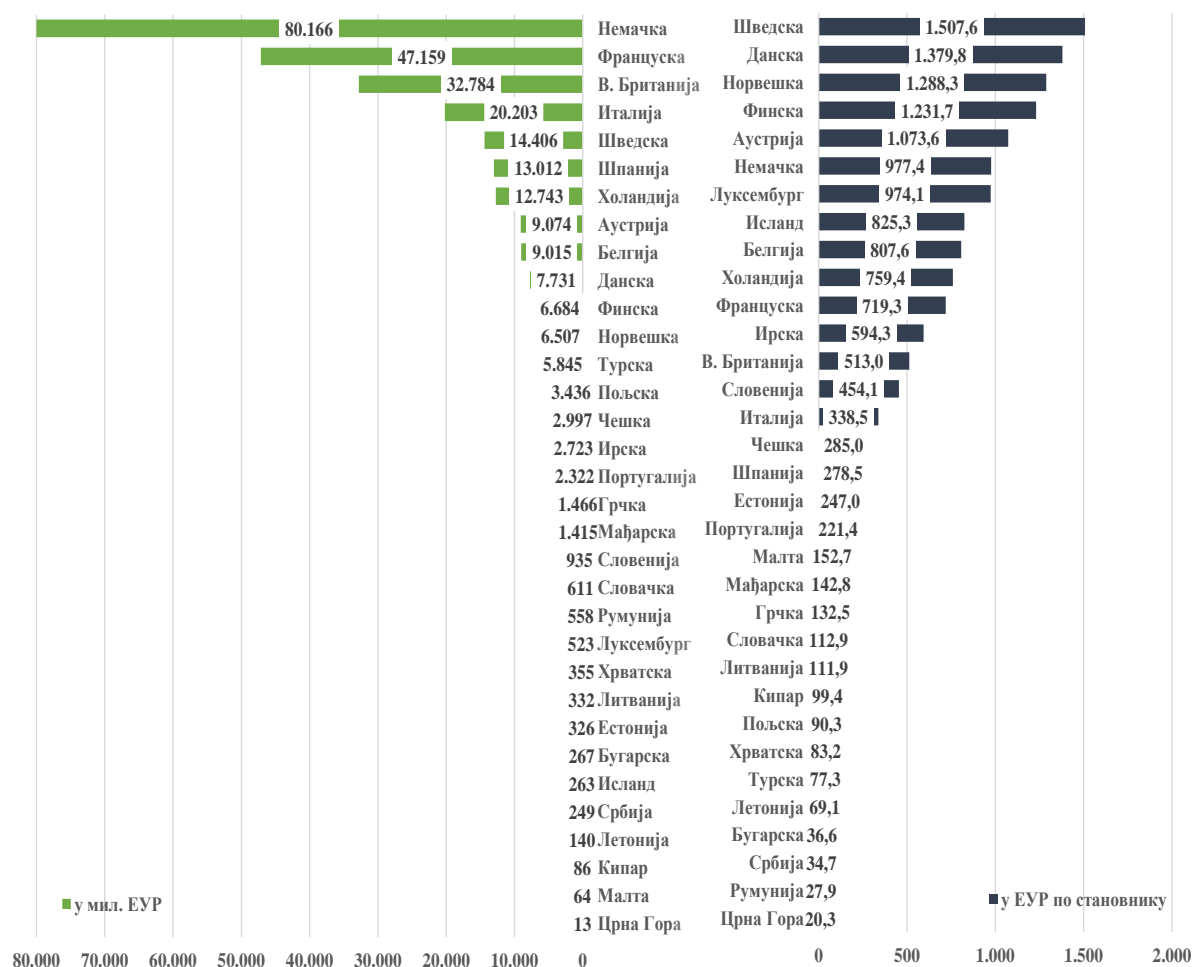
Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

Напомена: подаци за ЕУ-28 и Русију су из 2013. године, за САД и Кину из 2012, а за Јапан и Јужну Кореју из 2011. године

Посматрано по становнику, у ИР највише улажу САД и Јапан (1.124 ЕУР по становнику), а следе их Јужна Кореја (650 ЕУР), ЕУ 28 (536 ЕУР), док Русија (123 ЕУР) и Кина (94 ЕУР) значајније заостају. Колика је разлика најбоље илуструје чињеница да САД улаже више него дупло у ИР по становнику у ЕУ 28, а чак 12 пута више у односу на Кину (1.124 наспрам 93 ЕУР по становнику).

У Европској унији Немачка (80,1 млрд. ЕУР), Француска (47,2 млрд. ЕУР), Велика Британија (32,8 млрд. ЕУР), Италија (20,2 млрд. ЕУР) и Шведска (14,4 млрд. ЕУР) имају највећи укупни капацитет за улагање у ИР и из ових пет земаља долази чак 70,1% свих средстава која се на нивоу Европске уније уложе у истраживачко-развојне активности.

Графикон 18: Улагање у ИР у милионима ЕУР и ЕУР по становнику у земљама Европске уније и земљама кандидата



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

У Србији 2013. године у ИР је уложено 249 милиона ЕУР (24,7 ЕУР по становнику), што је значајно мање у односу на водеће европске земље (чак 43 пута мање по становнику од Шведске и 40 пута мање од Данске и 37 пута мање од Норвешке) и просек Европске уније (17 пута мање од просека ЕУ), али и већине земаља ЕУ из окружења (13 пута мање од Словеније, 4 пута мање од Мађарске и 2 пута мање од Хрватске), а по становнику више издваја једино од Црне Горе и Румуније које за ИР издвајају 20,3, односно 27,9 ЕУР по становнику).

Ситуација је неповољна када се гледа и укупна вредност на нивоу земље која се издваја за ИР, јер Србија са улагањем од 249 милиона ЕУР у ИР у 2013. години, од земаља у окружењу издваја више једино од Црне Горе (13 мил. ЕУР), а значајно мање од Мађарске (1.415 мил. ЕУР), Словеније (935 мил. ЕУР), Румуније (558 мил. ЕУР), Хрватске (355 мил. ЕУР) и Бугарске (267 мил. ЕУР).

У периоду од 2003. до 2013. године, у највећем броју земаља повећана је иновативност изражена кроз вредност улагања у ИР по становнику. Највећи раст од свих земаља забележен је у Кини (по просечној реалној годишњој стопи од 22,1%), а од великих земаља следи је Русија (13,7% ААGR) и Јужна Кореја (8,2% ААGR). На нивоу ЕУ 28 забележен је раст улагања у ИР по становнику од 3,4%, а најспорији раст средстава која су уложена у ИР по становнику у посматраном периоду је у Јапану (1,8% ААGR).

Иако је на нивоу Европске уније повећано улагање у ИР по становнику (3,4% ААGR), динамика се значајно разликује по појединачним земљама. Највећи реални раст издатака за ИР у посматраном периоду мерен на основу реалне просечне годишње стопе раста (ААGR) забележен је у Малти (18,2%), Естонији (17,7%) и Летонији (15,5%). Најспорији раст улагања у ИР забележен је у Великој Британији (0,6%) и Луксенбургу (0,3%), а на Исланду је стопа раста чак негативна и износи -1,4%.

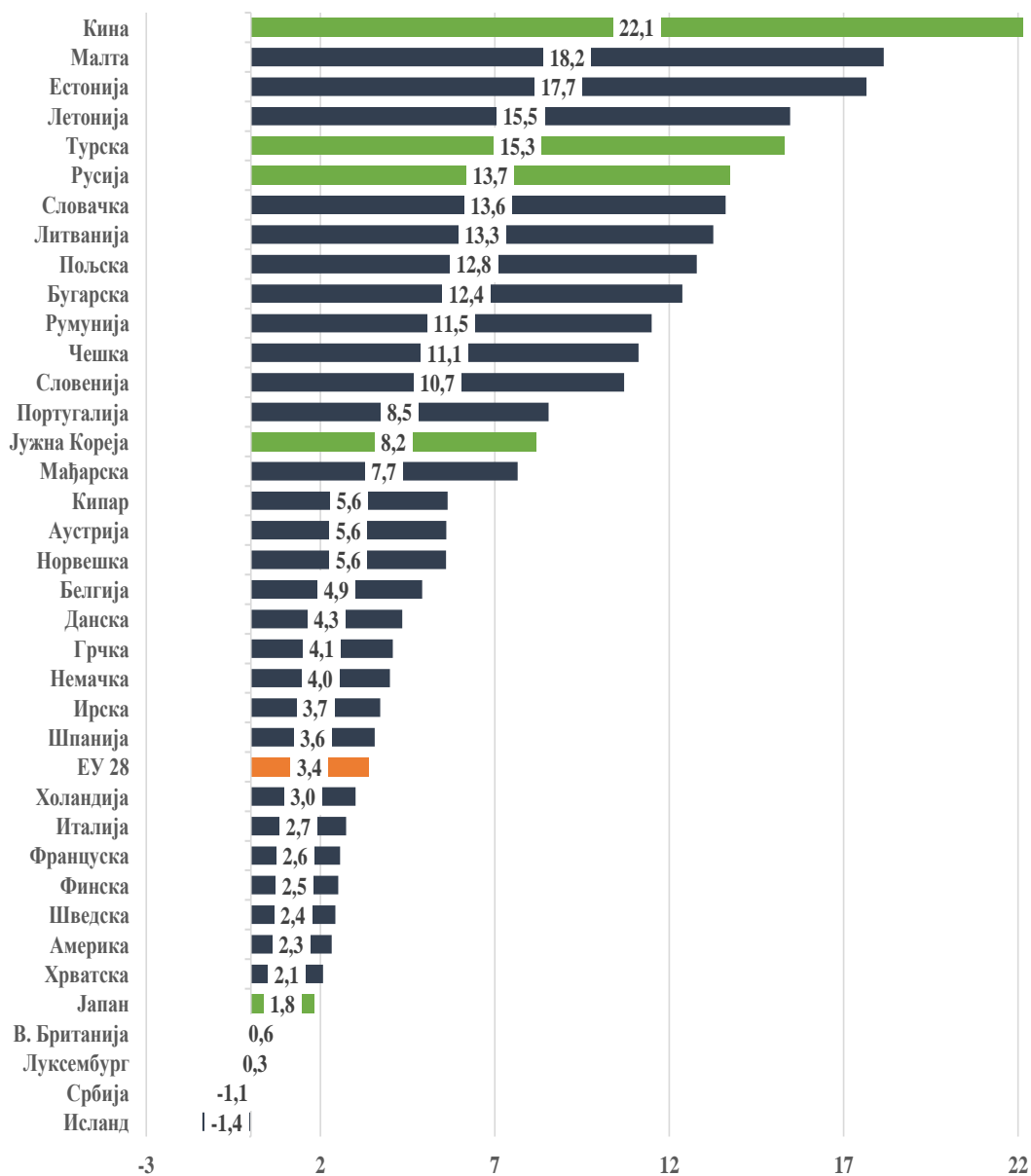
Улагања у ИР смањена су и у Србији (пад од 1,1% ААGR у периоду 2009-2013. година), што је најлошији резултат од свих земаља Европске уније, а пад је забележен једино још на Исланду (-1,4% ААGR у периоду 2003-2013. година). Од земаља ЕУ из окружења, највећи реални раст улагања у ИР је у Бугарској (12,4% ААGR) и Румунији (11,5% ААGR), Словенији (10,7% ААGR), а најмањи у Хрватској (2,8% ААGR).

Највећу ИР интензивност (улагање за ИР као проценат БДП) имају Јужна Кореја (4,04%) и Јапан (3,38%). САД има ИР интензивност од 2,81% што је више од просека ЕУ 28 (2,01%), Кине (1,98%) и Русије (1,11%).

Европска унија у 2013. години има дупло мању ИР интензивност од водеће Јужне Кореје и незнатно више од Кине, што указује на могуће заостајање Европске уније у погледу развоја иновативности у односу на главне конкуренте у свету.

Осим што заостаје у погледу ИР интензивности у односу на главне конкуренте, постоји значајна разлика у ИР интензивности у оквиру саме Европске уније. У оквиру ЕУ, највећу ИР интензивност имају Финска (3,31%), Шведска (3,30%) и Данска (3,06%) и то су једине три земље које су испуниле циљ постављен у Лисабонској стратегији и стратегији Европа 2020 где је прописано да улагање у ИР треба да износи 3% или више процената БДП. Близу постављеног циља су и Немачка (2,96%), као и Аустрија (2,81%) и Словенија која има ИР интензивност од 2,59%.

Графикон 19: Просечни годишњи реални раст/пад издвајања за ИР по становнику у периоду 2003-2013. године за изабране земље



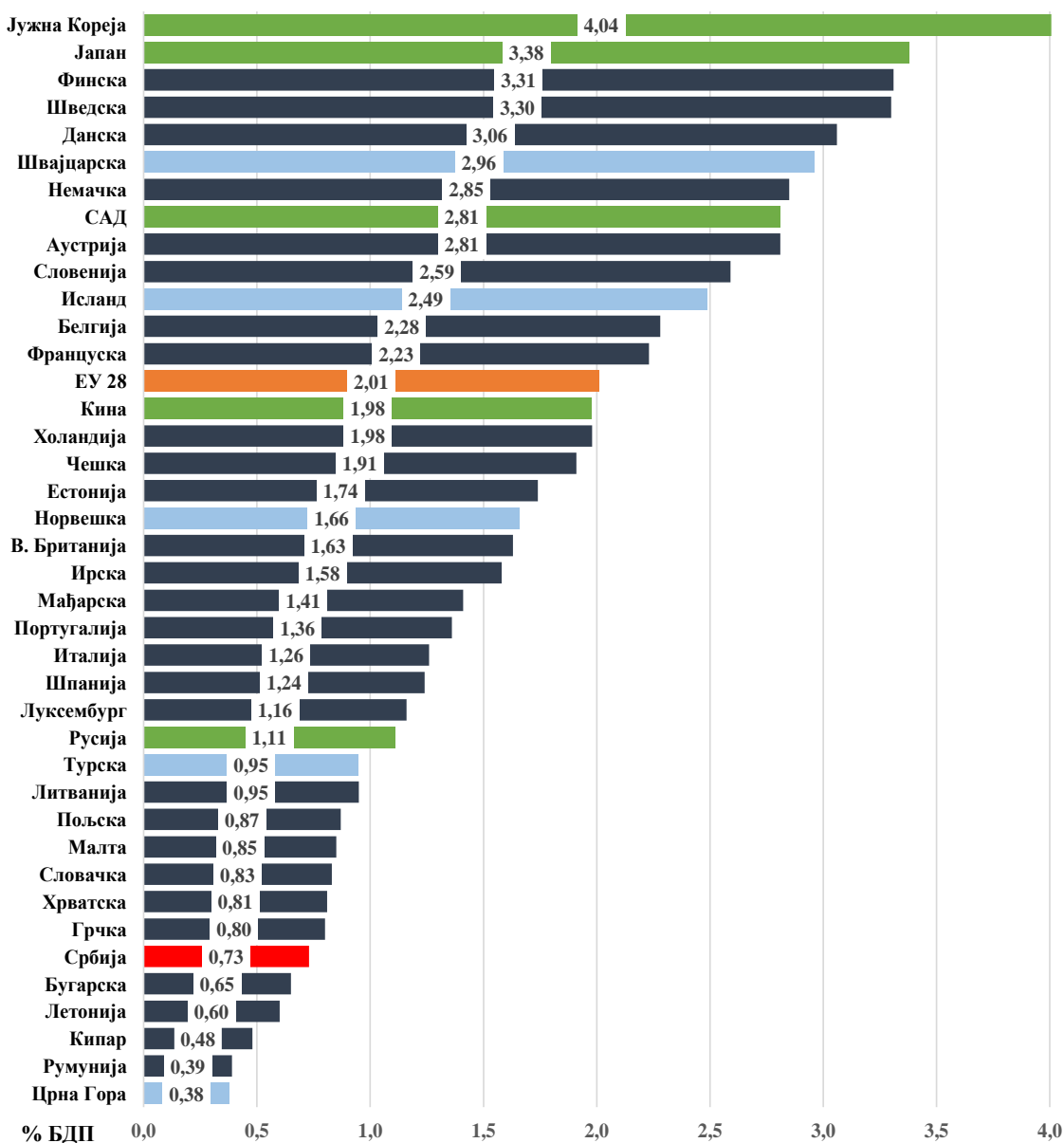
Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

Просечна ИР интензивност на нивоу ЕУ (2,01%) значајно је испод постављеног стратешког циља, а чак 10 земаља Европске уније за ИР издвајају мање од 1% БДП што се сматра „прагом рентабилности“ када резултати улагања у ИР постају препознатљиви, а њихов позитиван утицај на економски раст видљив.

Са издвајањем од 0,73% БДП за ИР Србија се налази испод границе рентабилитета што указује да није испуњен ни минимални потребан услов за дугорочно одрживи развој иновативности у Србији.

Поређење са другим земљама показује да је ИР интензитет у Србији је више него дупло мањи у односу на просек ЕУ, али и да четири државе чланица Европске уније улажу мањи проценат БДП за ИР од Србије. Од земаља у окружењу већи ИР интензитет од Србије осим Словеније имају још Мађарска (1,41%) и Хрватска (0,81%), а мањи Бугарска (0,65%), Румунија (0,39%), и Црна Гора (0,38%), односно земље које су на самом европском зачељу у погледу развоја иновативности.

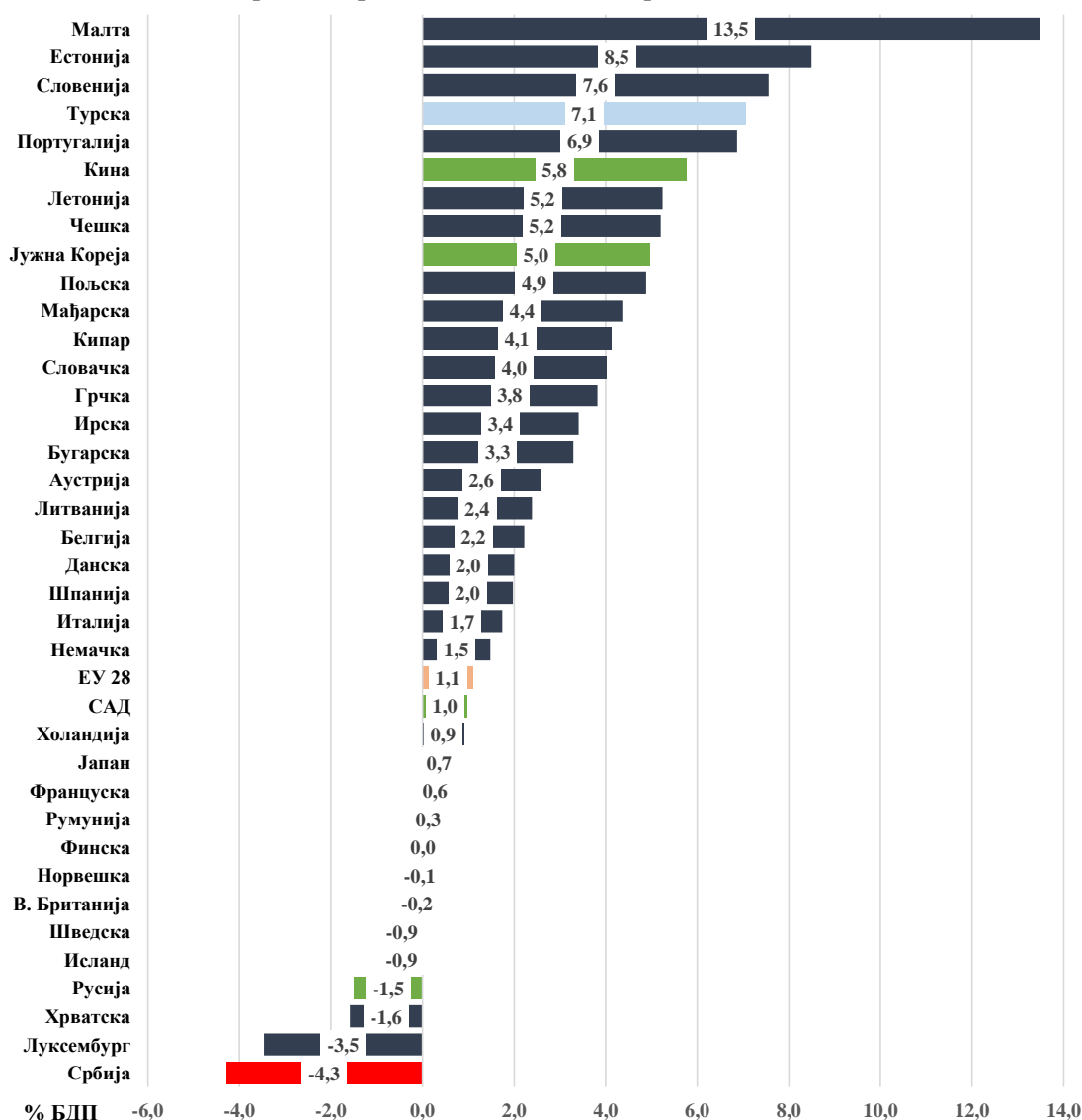
Графикон 20: ИР интензивност у изабраним земљама у 2013. години



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

У претходном десетогодишњем периоду који обухвата распон од 2003. до 2013. године, већина земаља је повећала своју ИР интензивност. Од највећих конкурената ЕУ, највећи просечни годишњи раста ИР интензивности забележили су Кина (5,8%) и Јужна Кореја (5,0%) и он је снажнији од раста који је забележила ЕУ 28 (1,1%). Нешто спорији просечни годишњи раст од ЕУ 28 оствариле су САД (1,0%), а пад је забележен у Русији (-1,5%).

Табела 21: Промена ИР интензивности у периоду 2003-2013. године у изабраним земљама, просечна реална годишња стопа раста - ААGR



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

ИР интензитет на нивоу просека Европске уније 28 у посматраном десетогодишњем периоду повећан је са 1,80% на 2,01% (1,1% ААGR), при чему се динамика раста значајно разликује између појединачних земаља ЕУ. Најбржи просечни годишњи раст ИР интензивности остварили су Малта (13,5% - са 0,24% на 0,85%), Естонија (8,5% - са

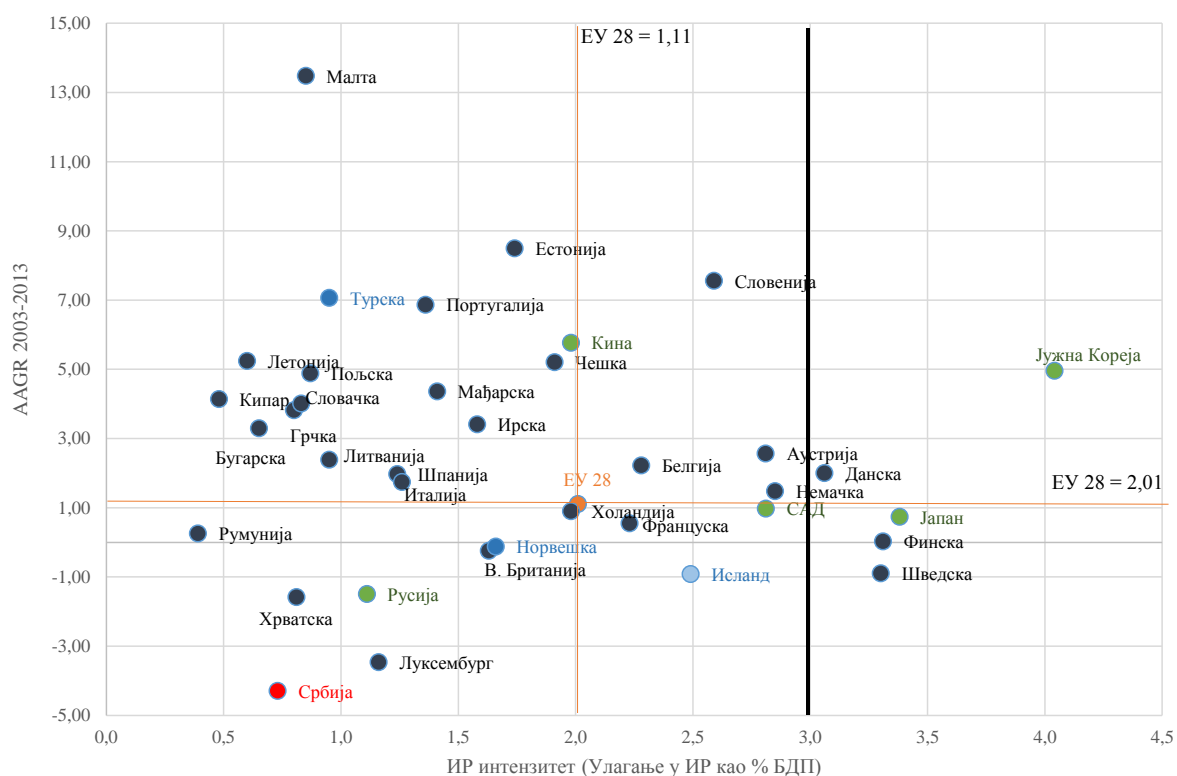
0,77% на 1,74%) и Словенија (7,6% - са 1,25% на 2,59%), а пет земаља ЕУ забележило је пад ИР интензивности (Норвешка за -0,1%, Велика Британија за -0,2%, Шведска и Исланд за -0,9%, Хрватска за -1,6% и Луксенбург за -3,5%).

Међутим, највећи просечни годишњи пад ИР интензивности од свих посматраних земаља забележила је Србија – пад од -4,3% (са 0,87% на 0,73%), мада треба нагласити да када је Србија у питању се посматра нешто краћи период који обухвата четири године, од 2009-2013. године.

За разлику од Србије, земље у окружењу су у периоду 2003-2013. године повећале ИР интензивност. Највећи раст ИР интензивности осим Словеније, оствариле су и Мађарска (4,4%), Бугарска (3,3%), али и Румунија (0,3%), а пад који је мање изражен од Србије забележила је Хрватска (-1,6%).

На графикону у наставку приказана је ИР интензитет (X – оса) и просечна годишња стопа раста (AAGR) у периоду 2003-2013. (Y – оса) за просек Европске уније, појединачне земље ЕУ, земље кандидате у ЕУ и највеће конкуренте ЕУ. ИР интензитет на нивоу Европске уније 2013. године је 2,01% од БДП, а између 2003. и 2013. године просечна годишња стопа раста ИР интензитета је 1,11%.

Графикон 22: ИР интензивност у 2013. години и просечна годишња стопа раста (AAGR)¹ ИР интензивности изабраних земаља у периоду 2003-2013. године



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

¹ израчунато на основу улагања у ИР као процента од БДП

На основу ИР интензитета у 2013. години и просечне годишње промене (AAGR) ИР интензитета у периоду 2003-2013. године земље Европске уније можемо да сврстамо у три основне групе: у лидере, следбенике и пратиоце, али и да претходно сагледамо положај најзначајнијих конкурената у односу на просек ЕУ.

Положај земаља на графикону 23. указује на то да је апсолутни иновациони лидер Јужна Кореја јер се ради о земљи са највећим ИР интензитетом у 2013. години и његовим снажним растом у претходном десетогодишњем периоду који је само незнатно био спорији од Кинеског раста у истом периоду. У групу иновативних лидера се може сврстати и Јапан са ИР интензитетом изнад 3%, али нешто његовом споријим растом у односу на просек ЕУ, као и САД са ИР интензитетом већим од просека ЕУ (али мањим од 3%) и растом ИР интензитета који је нешто мало спорији од раст ИР интензитета ЕУ.

Кина има положај иновационих следбеника који има потенцијал да у кратком периоду пређе у иновациони лидере, јер иако је њен ИР интензитет незнатно мањи од ИР интензитета ЕУ, просечна стопа његовог раста у посматраном периоду пет пута превазилази просечну брзину раста ИР интензитета ЕУ, која се према нивоу оствареног ИР интензитета и просечне брзине његовог раста у односу на најзначајније земље конкуренте налази у позицији ИР следбеника.

Најлошија позиција има Русија, са ИР интензитетом у 2013. години који је слабији од просека ЕУ и просечном брзином његовог раста који не само што је спорији од просека ЕУ већ је и негативан, спада у иновационе пратиоце у односу на остале значајне глобалне играче.

Посматрано на нивоу Европске уније, иновациони лидери су земље у којима је ИР интензитет у 2013. години, као и његов раст мерен AAGR у периоду 2003-2013. године изнад просека ЕУ. Ову групу, иновационих лидера, чине пет земаља Европске уније: Данска, Немачка, Аустрија, Словенија и Белгија, Естонија, Холандија. То су водеће земље у области улагања у ИР и осигуравају своје вођство међу земљама Европске уније. Иако од земаља из ове групе, само је Данска испунила планирани ниво ИР интензитета од 3%, очекује се да ће ове земље до 2020. године испунити постављени циљ у европској стратегији развоја Европа 2020 који предвиђа да ниво улагања у ИР пређе границу од 3% БДП.

Међу ИР лидерима, спадају и Финска, Шведска јер су оне већ премашиле постављени циљ који предвиђа да учешће улагања у ИР буде најмање 3% вредности БДП, а који је утврђен стратегијом Европа 2020 (раније Лисабонском повељом). У ову групу се може додати Француска јер је њен ИР интензитет је изнад просека ЕУ. Тако се добија група од три земље ЕУ које су у посматраном десетогодишњем периоду спорије повећале своју ИР интензивност мерену ААGR у односу на просек ЕУ, међутим може се претпоставити да њихов ИР интензитет неће пасти испод циљаних 3% (односи се на Финску и Шведску), односно да ће достићи ниво од 3% у неком будућем времену (случај Француске).

У групу ИР следбеника, код којих је ИР интензитет испод просека ЕУ, али је његово кретање мерено ААGR позитивно и изнад просека Европске уније спада највећи број (15) европских земаља: Чешка, Естонија, Ирска, Мађарска, Португалија, Италија, Шпанија, Литванија, Малта, Пољска, Словачка, Грчка, Бугарска, Летонија и Кипар (од земаља кандидата за ЕУ у ову групу спада Турска). Иако ове земље имају ИР интензитет мањи у односу на просек ЕУ (2,01%) и постављени циљ од 3%, оне постепено смањују заостајање у односу на просек ЕУ и приближавају се постављеном циљу. То је посебно случај са Малтом, Естонијом, Португалијом, Летонијом и Чешком, земљама које су у периоду од 2003. до 2013. године забележиле просечну годишњу стопу раста ИР интензитета изнад 5%. Остале земље из ове групе, а посебно се то иако иду у добром правцу, морају да уложе значајније напоре да би до 2020. године њихов ИР интензитет достигао планираних 3%.

Групу ИР пратилаца чине земље код којих је и ИР интензитет и његово кретање мерено ААGR испод просека Европске уније. У овој групи се налази пет европских земаља (Холандија, Велика Британија, Луксенбург, Хрватска и Румунија). Од ових пет земаља, најбоља ситуација је у Холандији која је незнатно испод просека ЕУ и у погледу нивоа ИР интензитета у 2013. години и у погледу његовог кретања у посматраном десетогодишњем периоду. Најлошија ситуација је у Хрватској и Луксенбургу јер је просечан годишњи раст ИР интензитета негативан. Ради се о земљама које имају низак ниво ИР интензитета и који је додатно значајније смањен у посматраном периоду. За све земље из ове групе је готово сигурно да неће моћи да достигну планирани ниво ИР интензитета од 3% који је постављен стратегијом Европа 2020.

Секторска структура ИР показује релативне предности и слабости националног иновационог система појединачних земаља.

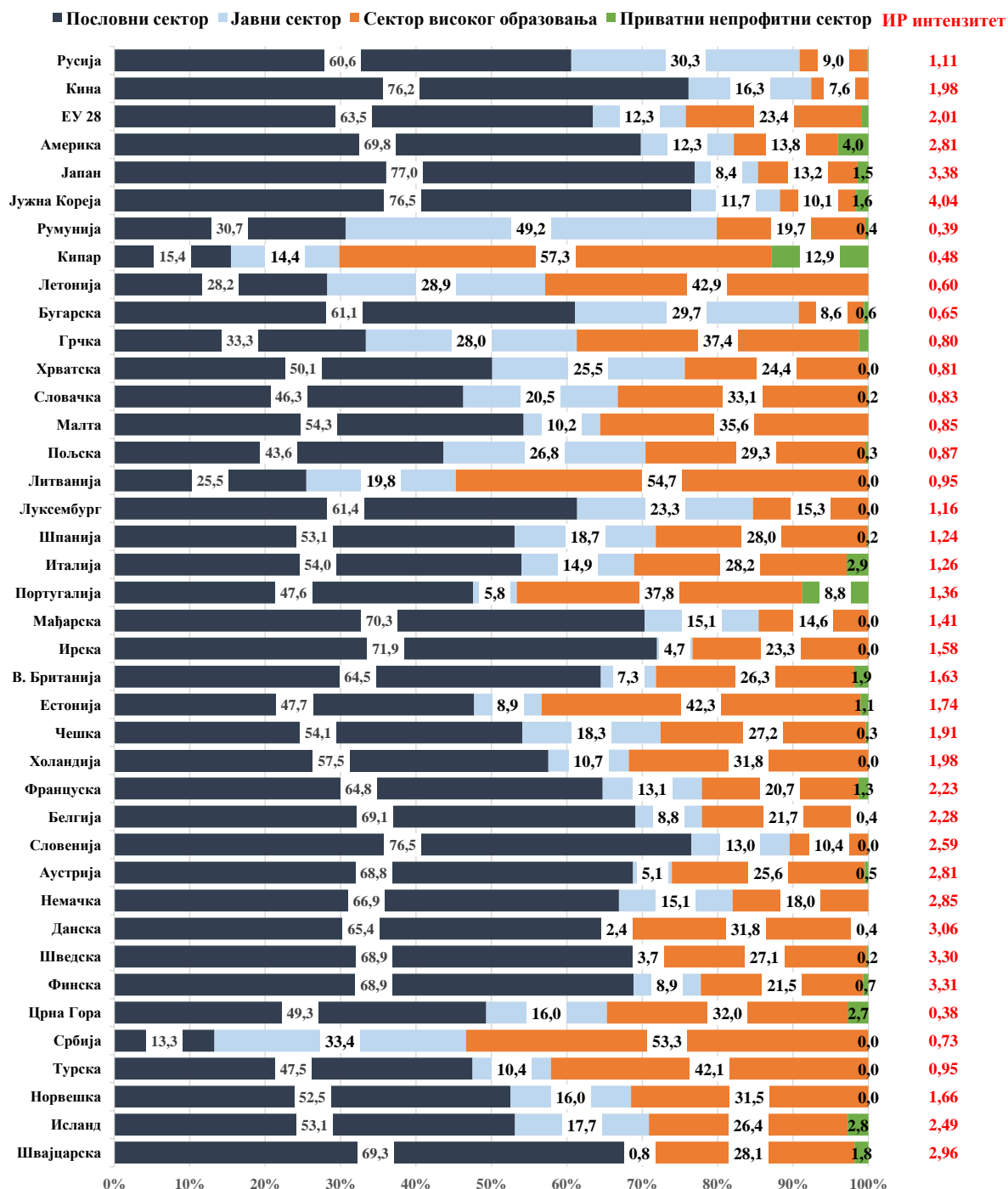
На нивоу просека Европске уније, као и у земљама најзначајнијим конкурентима ЕУ, у укупном издвајању за ИР доминира пословни сектор. Највеће учешће пословног сектора у структури улагања у ИР је у Јапану (77,0%), а следе га Јужна Кореја (76,5%), Кина (76,2%), САД (69,8%), ЕУ 28 (63,5%) и на крају је Русија са учешћем половног сектора од 60,6% у структури улагања у ИР у привреди. Осим пословног сектора, у структури улагања у ИР у појединим земљама значајно учешће имају јавни сектор (у Русији учествује са 30,3%, Кини са 16,3%, Јужној Кореји 11,7%, итд.) и сектор високог образовања (у ЕУ учешће овог сектора је 23,4%, у САД учествује са 13,8%, Јачану са 13,2%, Јужној Кореји са 10,1%, а у Русији и Кини његово учешће је испод 10%).

У већини земаља Европске уније (посебно у земљама са највећим ИР интензитетом), у укупном издвајању за ИР доминира пословни сектор (највеће учешће има у Словенији – 76,5%, Ирској – 71,7% и Мађарској – 70,3%), а значајно је учешће и сектора високог образовања (највеће учешће има на Кипру – 57,3%, у Литванији – 54,7%, Летонији – 42,9% и Естонији – 42,3%), а у појединим земљама значајно је учешће и јавног сектора (у Румунији јавни сектор учествује са 49,2%, Бугарској са 29,7%, Летонији са 28,9%, Грчкој са 28,0%, Пољској са 26,8%, Хрватској са 25,5% и Словачкој са 20,5%), док је учешће приватног непрофитног сектора само на Кипру (12,9%) изнад 10%.

У Србији се секторска структура улагања у ИР значајно разликује како од просека ЕУ, тако и од посматраних земаља у окружењу. Највеће учешће у структури улагања у ИР има сектора високог образовања (53,3%), а значајно је и учешће јавног сектора (33,4%). Учешће пословног сектора (13,3%) најмање је у односу на све посматране земље. Структура секторског улагања у ИР, показује да је највећа слабост националног иновационог система Србије недовољно улагање приватног пословног сектора. Високо учешће сектора високог образовања и јавног сектора, са друго стране не значи и њихово апсолутно значајно учешће у односу на друге земље, већ готово потпуно одсуство приватног сектора у улагање у ИР у Србији. Такође, неповољна чињеница за Србију је и то што високо учешће улагања у ИР кроз систем високог образовања најчешће подразумева улагање у теоријска и фундаментална истраживања која се не

могу практично применити у пракси, за разлику од улагања пословног сектора која су претежно оријентисана развоју примењених иновација.

Графикон 23: Структура издатака ИР према институционалним секторима у 2013. години



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

Код посматраних земаља из окружења, секторска структура улагања у ИР се значајно разликује. У Мађарској је секторска структура улагања у ИР најприближнија структури просека ЕУ (пословни сектор учествује са 70,3%, јавни сектор са 15,1%, а

сектор високог образовања са 14,6%). У Бугарској је учешће пословног сектора (61,1%) близу просека ЕУ, али је веће учешће јавног сектора (29,7%), а мање учешће сектора високог образовања (8,6%). У Хрватској иако је највеће учешће пословног сектора (50,1%), значајно је учешће јавног сектора (25,5%) и сектора високог образовања (24,4%). У Словенији доминира пословни сектор (76,5%), а у Румунији јавни сектор (49,2). У Црној Гори доминира пословни сектор (49,3%), а значајно је учешће и сектора високог образовања (32,0%).

Међу највећим глобалне конкурентима, Кина је највише повећала улагања у ИР у периоду од 2003. до 2013. године било да се ради о пословном (25,2% ААGR) и јавном (16,6% ААGR) сектору или сектору високог образовања (18,7% ААGR), а једино код приватног непрофитног сектора Јужна Кореја (12,3% ААGR) је највише повећала улагање у ИР.

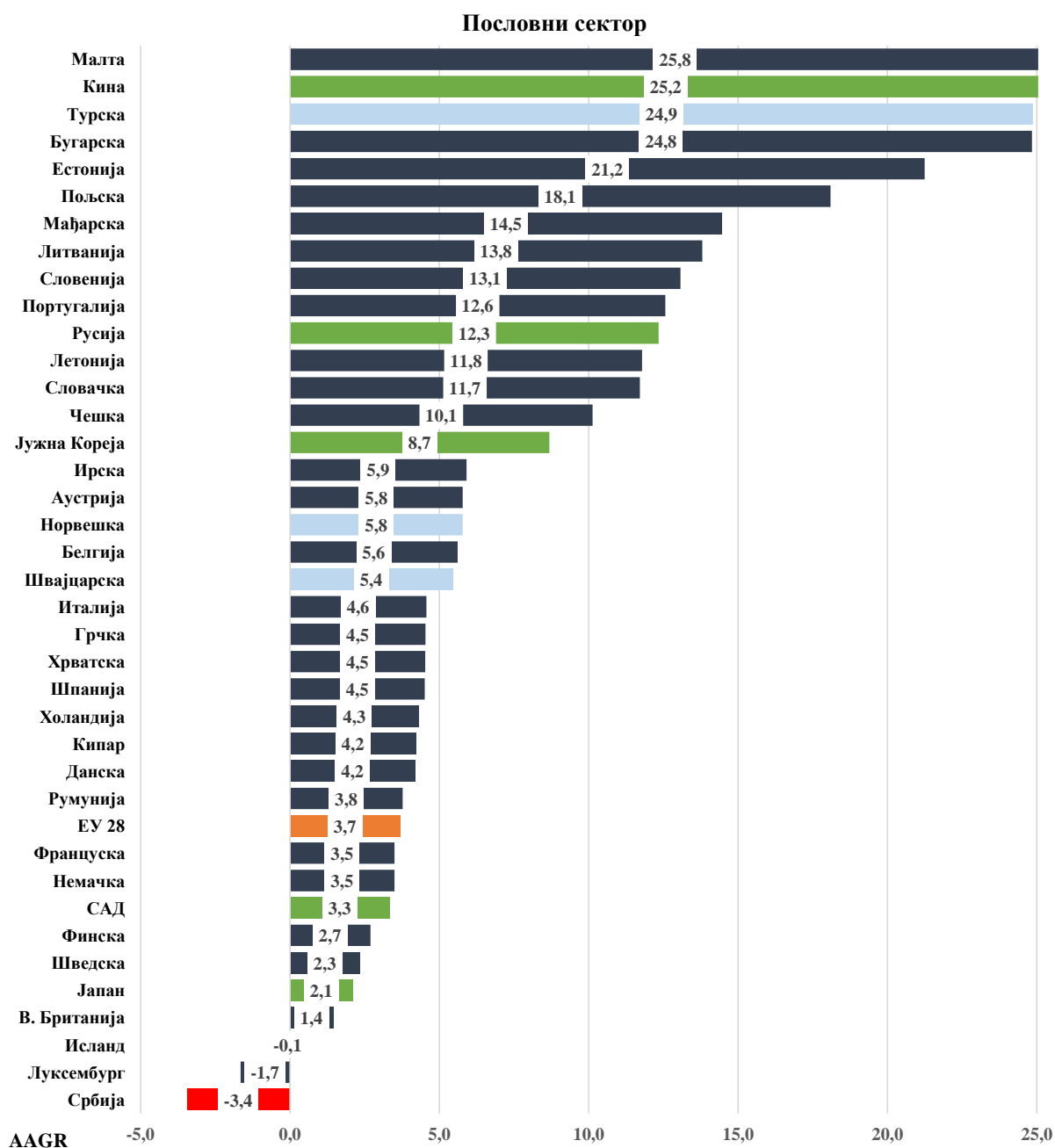
У периоду од 2003. до 2013. године на нивоу Европске уније улагање у ИР највише је повећано у сектору високог образовања и приватном непрофитном сектору (по 4,1% ААGR), а у пословном сектору и јавном сектору тај раст је био нешто спорији и износио је 3,7% и 3,0% ААGR респективно.

Осим у Кини, значајнији раст улагања пословног сектора у ИР у истом периоду забележен је и у Русији (12,3% ААGR) и Јужној Кореји (8,7% ААGR), а знатно скромнији раст осим у ЕУ 28 (3,7% ААGR), забележен је у САД-у (3,3% ААGR) и Јапану (2,1% ААGR).

Од појединачних земаља чланица Европске уније, највећи раст улагања у ИР пословног сектора у периоду 2003-2013. године забележен је на Малти (25,8% ААGR), у Бугарској (24,8% ААGR) и Естонији (21,2% ААGR). За разлику од ових земаља, у шест европских земаља улагања пословног сектора у ИР је било испод просека ЕУ (Француска и Немачка – 3,5%, Финска – 2,7%, Шведска – 2,3% и Велика Британија – 1,4% ААGR) или је смањено, као што је то случај са Луксенбургом где је забележен пад од -1,7% ААGR.

Међутим, од свих посматраних 40 земаља, највећи пад улагања у ИР пословног сектора у периоду 2003-2013. године забележен је у Србији (пад од 3,4% ААGR). На тај начин је додатно смањено ионако ниско учешће пословног сектора у финансирању улагања у ИР у Србији.

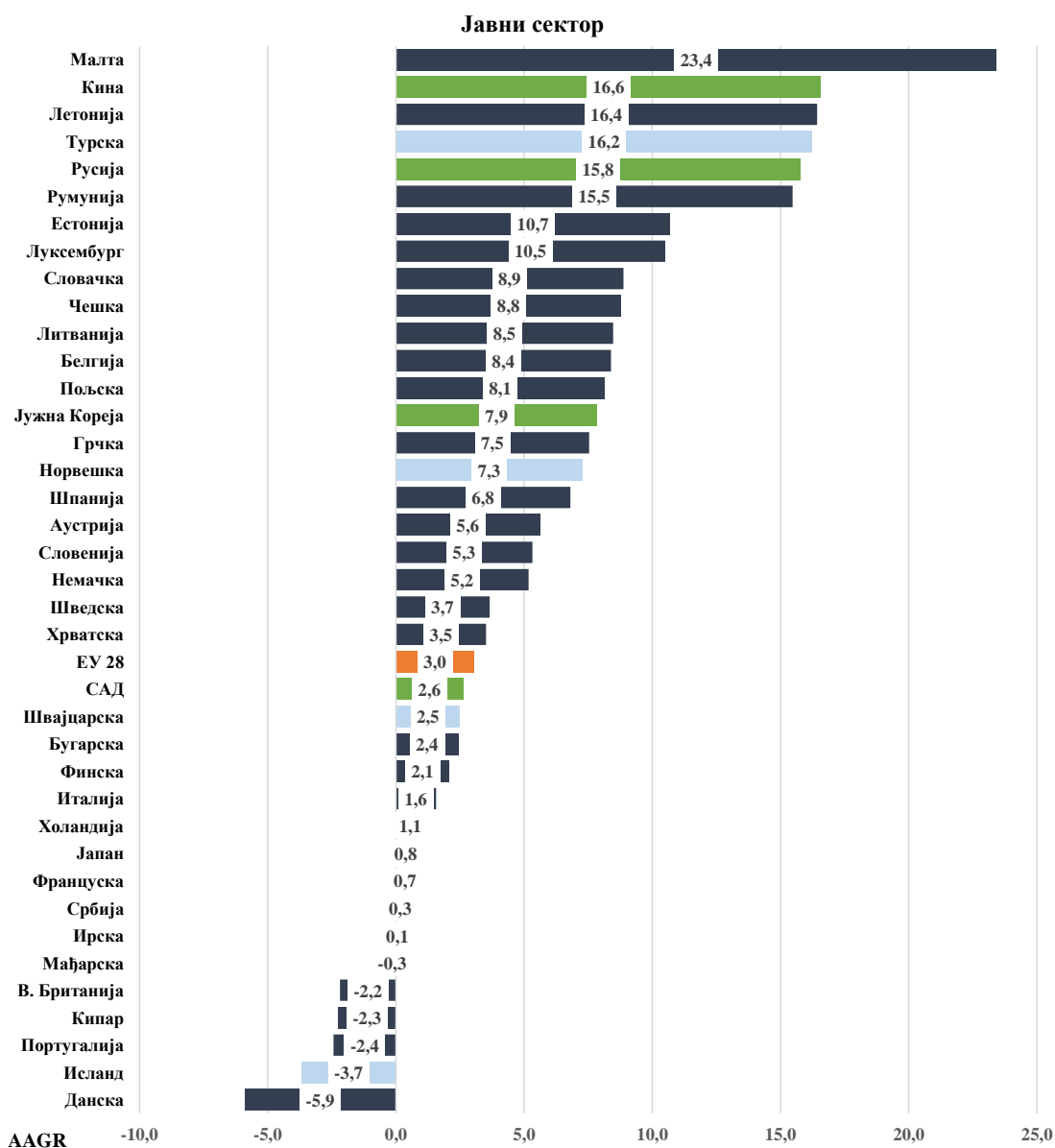
Графикон 24: Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР пословног сектора за изабране земље у периоду 2003-2013. године



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

Улагање јавног сектора у ИР у периоду 2003-2013. година, осим у Кини, значајно је повећано и у Русији (15,8% ААГР), а у нешто мањем степену и у Јужној Кореји (7,9% ААГР). За разлику од Кине, Русије и Јужне Кореје, улагање јавног сектора у ИР значајно мање је порасло у ЕУ 28 (3,0% ААГР) и САД (2,6% ААГР), а најмањи раст забележен је у Јапану, свега 0,8% ААГР.

Графикон 25: Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР јавног сектора за изабране земље у периоду 2003-2013. године



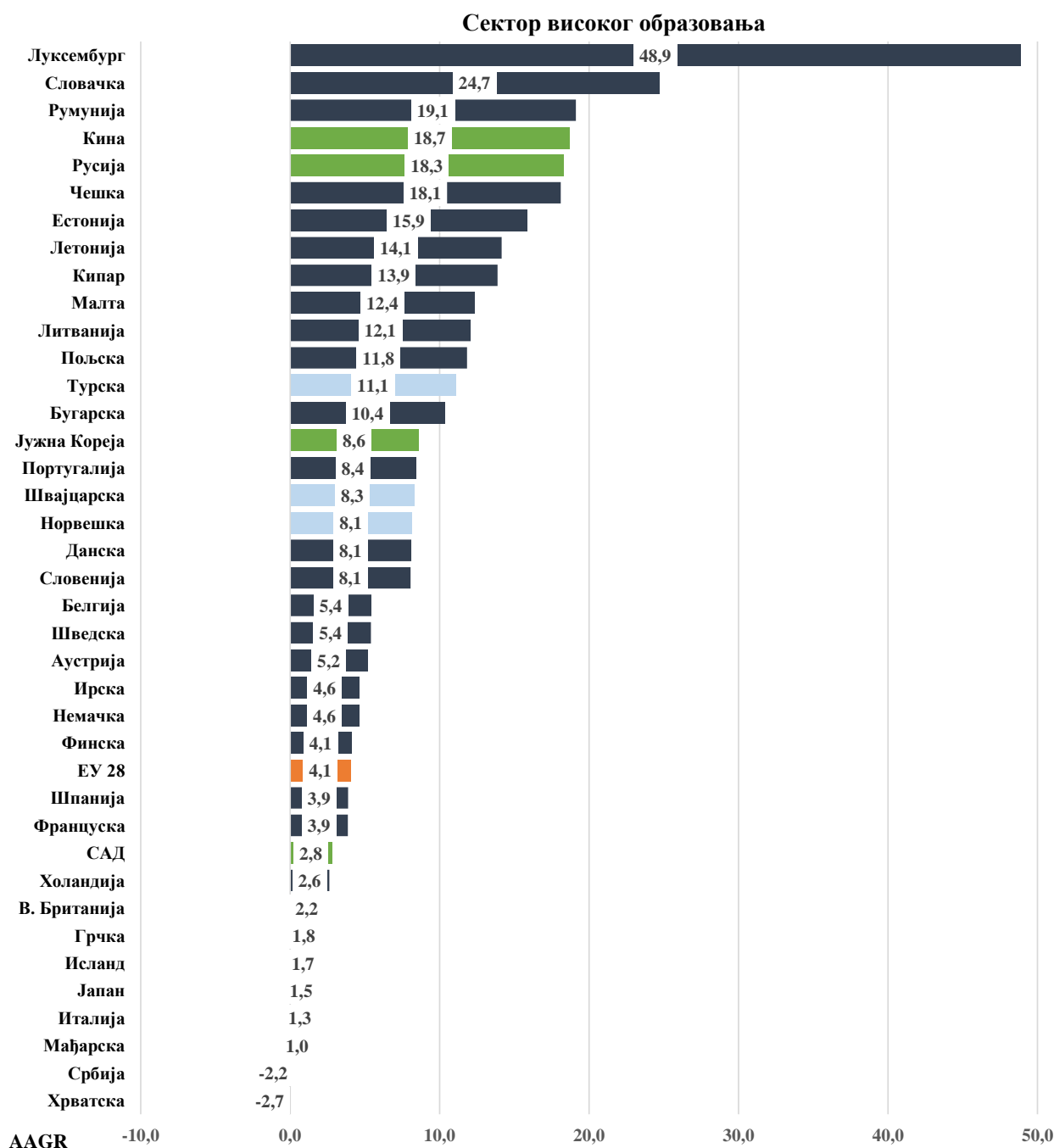
Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

Од појединачних земаља чланица Европске уније, јавни сектор у периоду 2003-2013. године је највише повећао улагање у ИР на Малти (23,4% АAGR), у Летонији (16,4% АAGR) и Румунији (15,5% АAGR). У пет земаља чланица ЕУ улагања јавног сектора у ИР у посматраном периоду је смањено (у Данској за -5,9%, Португалији за -2,4%, Кипру за -2,3%, Великој Британији за -2,2% и у Мађарској за -0,3% АAGR).

У Србији је улагање у ИР јавног сектора у периоду 2003-2013. године незнатно повећано (за 0,3% АAGR), што је мањи раст у односу на све посматране земље у окружењу (Румунија раст од 15,5%, Словенија – 5,3%, Хрватска- 3,5% и Бугарска – 2,4%), а већи само од Мађарске која је забележила пад од 0,3%.

Сектор високог образовања је повећао улагање у ИР у периоду 2003-2013. година, у свих шест земаља глобалних конкурената. Највећи, готово истоветни раст забележен је у Кини и Русији (18,7% и 18,3% ААGR респективно), нешто спорији у Јужној Кореји (8,6% ААGR), а знатно скромнији раст у ЕУ 28 (4,1% ААGR), у САД-у (2,8% ААGR) и Јапану (1,5% ААGR).

Графикон 26: Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР сектора високог образовања за изабране земље у периоду 2003-2013. године



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

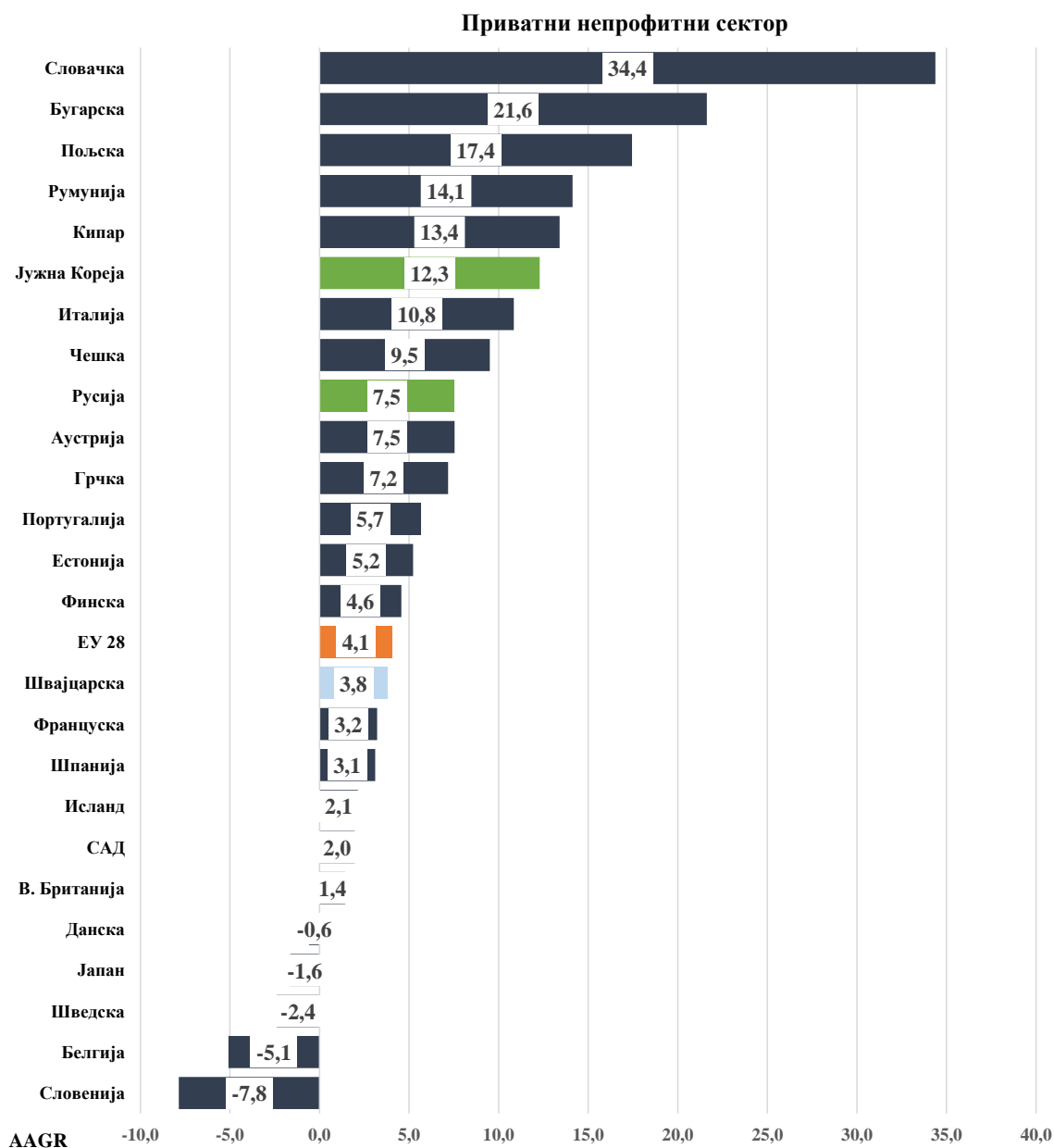
На нивоу Европске уније у посматраном периоду, само је у Хрватско смањено улагање сектора високог образовања у ИР (пад од 2,2% ААGR). За разлику од Хрватске, највећи сектор високог образовања је највише повећао вредност улагања у ИР у Луксембургу (48,9% ААGR), Словачкој (24,7% ААGR) и Румунији (19,1% ААGR), а испод просека ЕУ су само Шпанија, Француска, Холандија, Велика Британија, Грчка, Италија, Мађарска и наравно Хрватска.

У Србији је у посматраном периоду, такође, смањено улагање сектора високог образовања у ИР, али нешто мање него што је то у Хрватској (-2,2% наспрам -2,7% ААGR), при чему су Хрватска и Србија једине две земље у којима је улагање у ИР сектора високог образовања смањено у овом периоду.

Улагање приватног непрофитног сектора (подаци су доступни за 26 земаља) у периоду 2003-2013. година повећани су у Јужној Кореји (12,3% ААGR), Русији (7,5% ААGR), ЕУ 28 (4,1% ААGR), САД (2,0% ААGR), али је смањено у Јапану (-1,6% ААGR), као и у четири земље Европске уније (Словенији за -7,8%, Белгији за -5,1%, Шведској за -2,4% и Данској за -0,6% ААGR). У осталим земљама Европске уније улагање приватног непрофитног сектора у ИР је повећано, при чему је највећи раст у посматраном периоду забележен у Словачкој (34,4% ААGR), Бугарској (21,6% ААGR) и Пољској (17,4% ААGR). Подаци за Србију, као и за већину других земаља ЕУ нису расположиви.

Истраживање и развој обухвата три активности: основна истраживања, примењена истраживања и експериментални развој. Заступљеност сваке активности у оквиру ИР не показује само колико нека земља улаже средства у оквиру њих, већ показује усмереност на долазак до базичних фундаменталних знања и крупних технолошких пробоја, односно на усмереност ка комерцијалним иновацијама које неће значајно промених постојећа знања и технологију.

Графикон 27: Просечни годишњи реални раст/пад улагања у ИР сектора високог образовања за изабране земље у периоду 2003-2013. године



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdtot)

Према методологији ОЕЦД-а и Евростата која је дата у приручнику FRASCATI 2002, основно (фундаментално, базично) истраживање је експериментална или теоријска активност која се предузима да би се створила нова знања и чињенице о основама и пореклу појаве или откриле нове појаве и области истраживања, при чему добијени резултати немају или не морају да имају директну практичну примену. Основна истраживања откривају појаве, процесе, узрочно-последичне везе и законитости у природи и друштву како би се унапредило и повећало базично знање које

представља основу за примењена и развојна истраживања и најчешће немају директну комерцијалну примену. Резултати основног истраживања најчешће се формулишу као општи принципи, теорије или законитости који имају дугорочни хоризонт примене.⁷³

Примењено (апликативно) истраживање је оригиналан стваралачки (теоријски или експерименталан) рад предузет како би се стекла нова знања, решили практични проблеми и/или остварили комерцијални циљеви. Ова истраживања проширују, разрађују и продубљују постојећа знања добијена из основних (фундаменталних) истраживања и откривају нове методе, начине и поступке за решавање посебних унапред одређених циљева и задатака.⁷⁴ Основна и примењена истраживања заједно чине научна истраживања која се спроводе ради стицања нових научних сазнања и повећања свеукупног људског знања.

Експериментални развој, односно развојно (стручно) истраживање, је систематски рад заснован на постојећем знању стеченом у основним (фундаменталним) и примењеним истраживањима и/или практичном искуству. Експериментални развој је усмерен на производњу нових или побољшање постојећих материјала, производа, услуга, уређаја, процеса, метода и технологија.⁷⁵

Као што у различитом обиму издвајају за ИР, тако постоји и значајна разлика у структури издвојених средстава према појединим активностима, односно земље се разликују према опредељености и способности да развију основна знања и да та базична знања примењује кроз конкретне иновације.

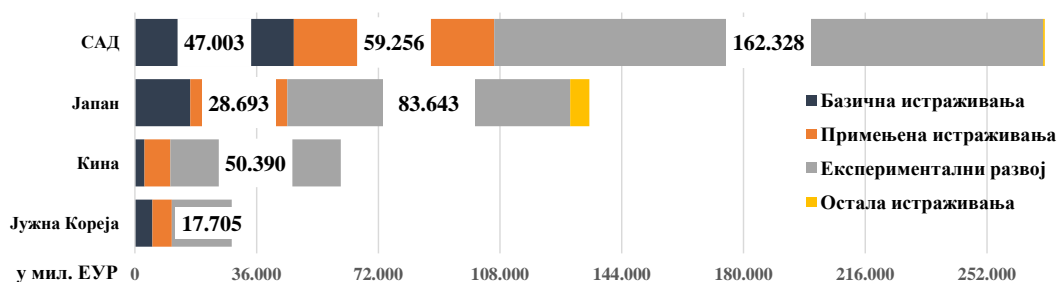
САД као земља која највише на свету издваја средстава за улагања у ИР највећи део тих средстава усмерава на експериментални развој (162,3 млрд. ЕУР, односно 60% свих улагања у ИР), за примењена истраживања се издвајају средства у вредности од 59,3 млрд. ЕУР (22%), а за базична истраживања у САД-у издвајају се средства у вредности од 47 млрд. ЕУР (17% укупних улагања у ИР).

⁷³ OECD, (2002), Fraskati priručnik „Predložena standardna praksa za ankete o istraživanju i eksperimentalnom razvoju“, OECD, стр. 30

⁷⁴ исто

⁷⁵ исто

Графикон 28: Улагање у ИР према врсти ИР активности у изабраним земљама



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdact)

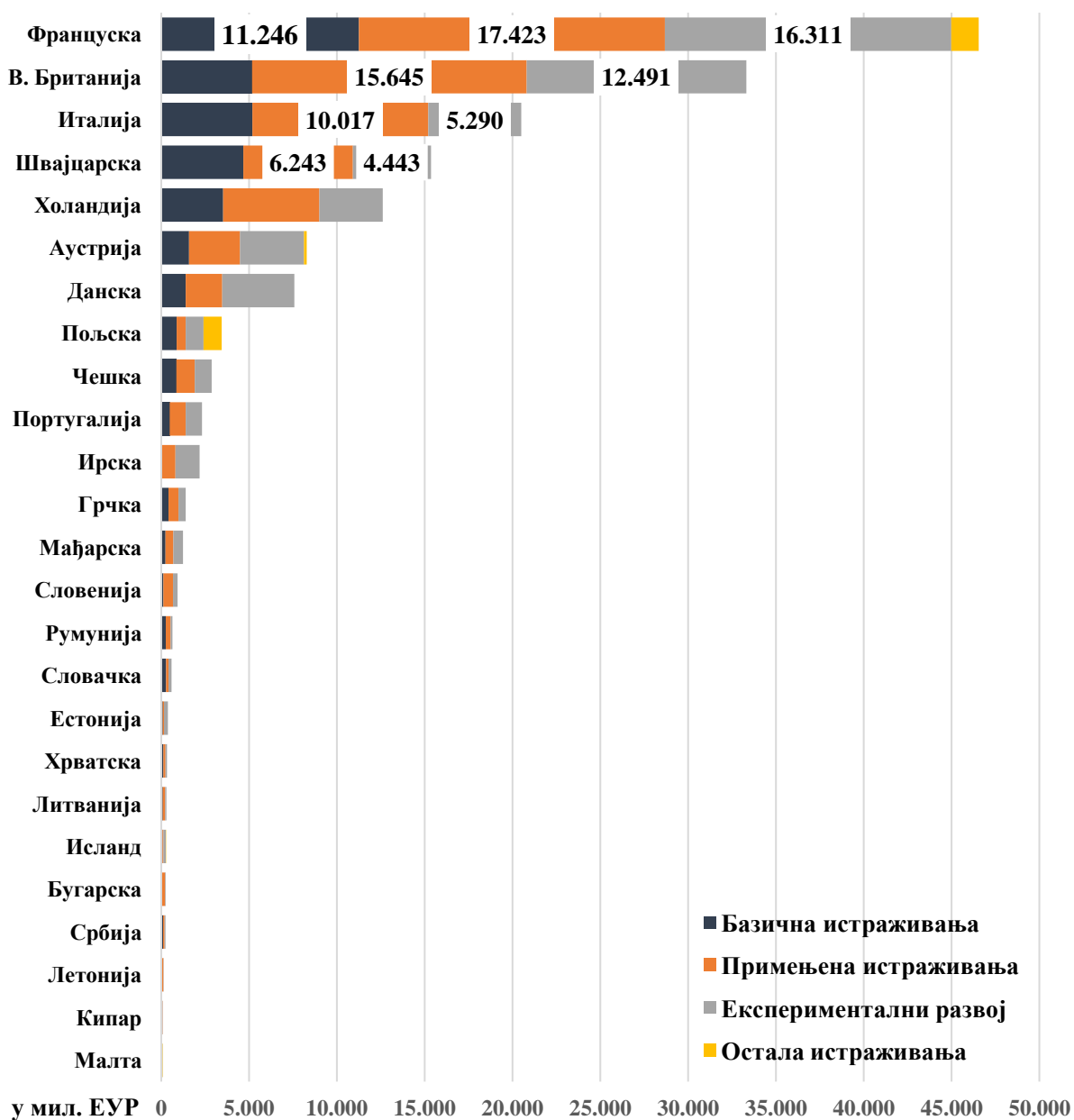
Према укупној вредности издвојених средстава за ИР, после САД је Јапан, који има веома сличну структуру уложених средстава у поједине ИР активности (доминира улагање у експериментални развој – 62%, а следе улагања у примењена истраживања – 21% и на крају у базична истраживања – 12%). Веома сличну структуру улагања у ИР активности има и Јужна Кореја (експериментални развој – 62%, примењена истраживања – 20%, али је веће учешће базичних истраживања (18%) у односу на остале три посматране земље). Осим САД-а, Јапана и Јужне Кореје, подаци о структури улагања у ИР активности доступни су и за Кину, где више од 4/5 средстава (83%) је усмерено на експериментални развоја, а само 5% средстава за базична истраживања.⁷⁶

Слично као и у другим водећем земљама света, и на нивоу појединачних земаља Европске уније постоји значајна разлика између обима и структуре улагања у ИР активности. Од 22 земље Европске уније (подаци за Немачку, Белгију, Шпанију, Финску, Шведску и Луксенбург нису доступни) три водеће земље (Француска, Велика Британија и Италија) у укупном обиму издвајају готово 70% укупних средстава која се улажу у ИР активности.

Према структури улагања у ИР активности, у већини земаља (14 од 22 земље) Европске уније највише средстава у оквиру ИР се издваја за примењена истраживања, а затим за експериментални развој (у 11 земаља), а најмање за базична истраживања (доминирају у три ЕУ земље). Структура улагања у ИР показује да европске земље далеко већи акценат стављају на практичне иновације и развој нових производа и процеса у односу на основна (базична, фундаментална) истраживања, мада постоје значајне разлике између појединих земаља.

⁷⁶ За САД последњи расположиви подаци се односе на 2007. годину, за Кину подаци из 2009. године, а за Јапан и Јужну Кореју последњи расположиви подаци су за 2010. годину.

Графикон 29: Улагање у ИР према врсти ИР активности у изабраним земљама

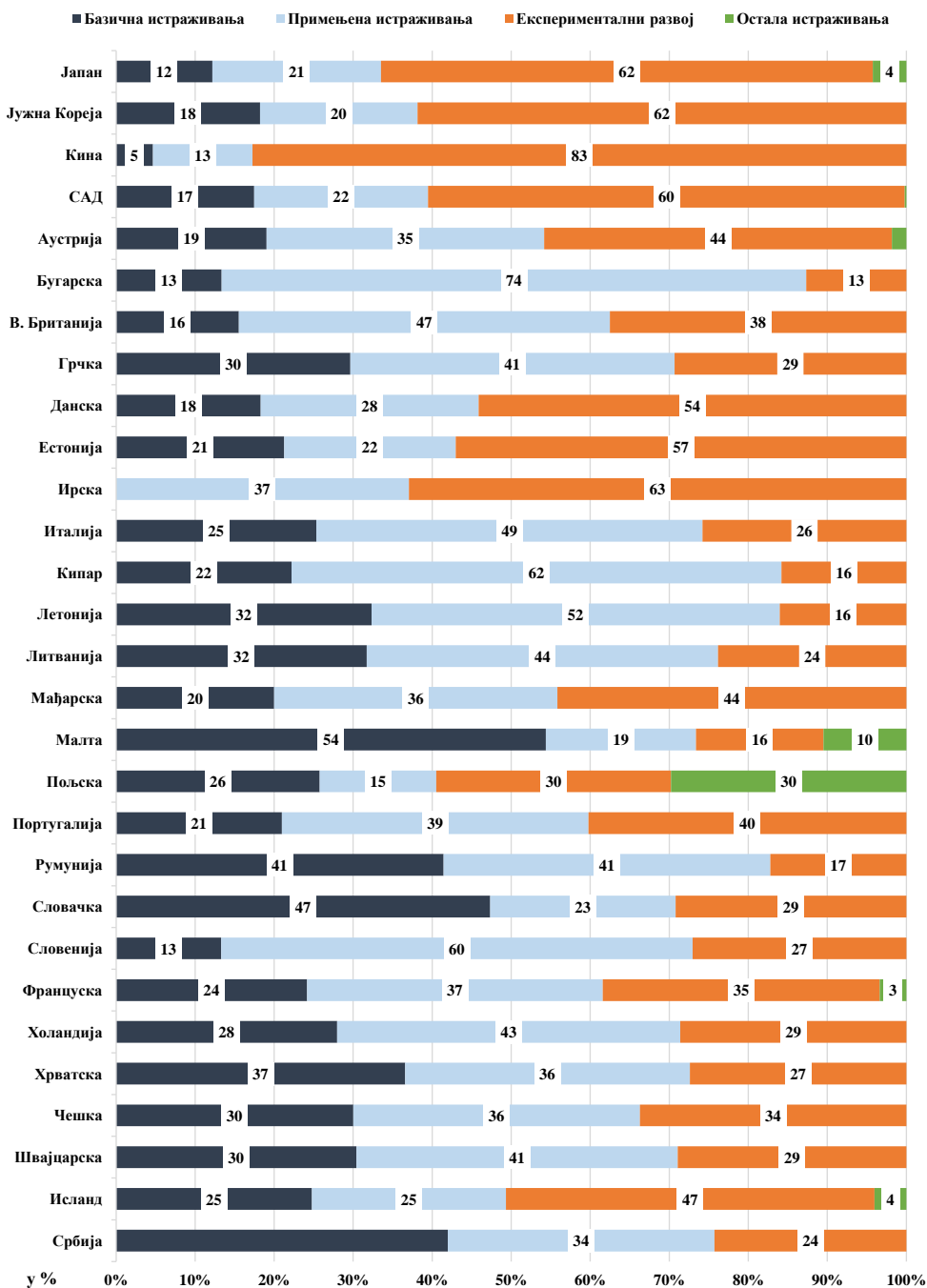


Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdact)

У Бугарској (74%), Кипру (62%), Словенији (60%), и Летонији (52%) учешће примењених истраживања прелази $\frac{1}{2}$ укупних издатака за ИР активности, а и у Италији (49%), Великој Британији (47%), Литванији (44%), Холандији (43%), Румунији и Грчкој (41%), Португалији (39%), Француској (37%) и Чешкој (36%) улагања у примењена истраживања су већа у односу на базична истраживања и експериментални развој.

У Ирској (63%) Естонији (57%) и Данској (54%) улагања у експериментални развој превазилази $\frac{1}{2}$ укупних улагања у ИР, а доминантно је и у Мађарској, Аустрији, Пољској где се за експериментални развој издваја између 30% и 44% укупних ИР средстава.

Графикон 30: Улагање у ИР према врсти ИР активности у изабраним земљама, у 2012. години (укупна улагања = 100)



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_e_gerdact)

За разлику од ових земаља, у Малти (54%), Словачкој (47%) и Хрватској (37%) највећа улагања у ИР су у области базичних (основних) истраживања. Идентична ситуација је и у Србији где улагање у базична истраживања (42%) доминира у односу на улагање у примењена истраживања (34%) и експериментални развој (24%). Највеће учешће основних (базичних, фундаменталних) истраживања у структури улагања у ИР у Србији показује да су ИР активности у Србији у највећој мери усмерене на стицање основних фундаменталних знања, а мало на практичну примену тих знања кроз развој иновација путем експерименталног развоја.

У многим земљама, међу којима спада и Србија, величина улагања у ИР је испод потребног нивоа у појединим областима, тако да у тим областима не постоји критична маса средстава која обезбеђује ефикасно спровођење ИР активности и добијање жељених резултата ИР активности, односно нових, корисних и економски исплативих иновација.

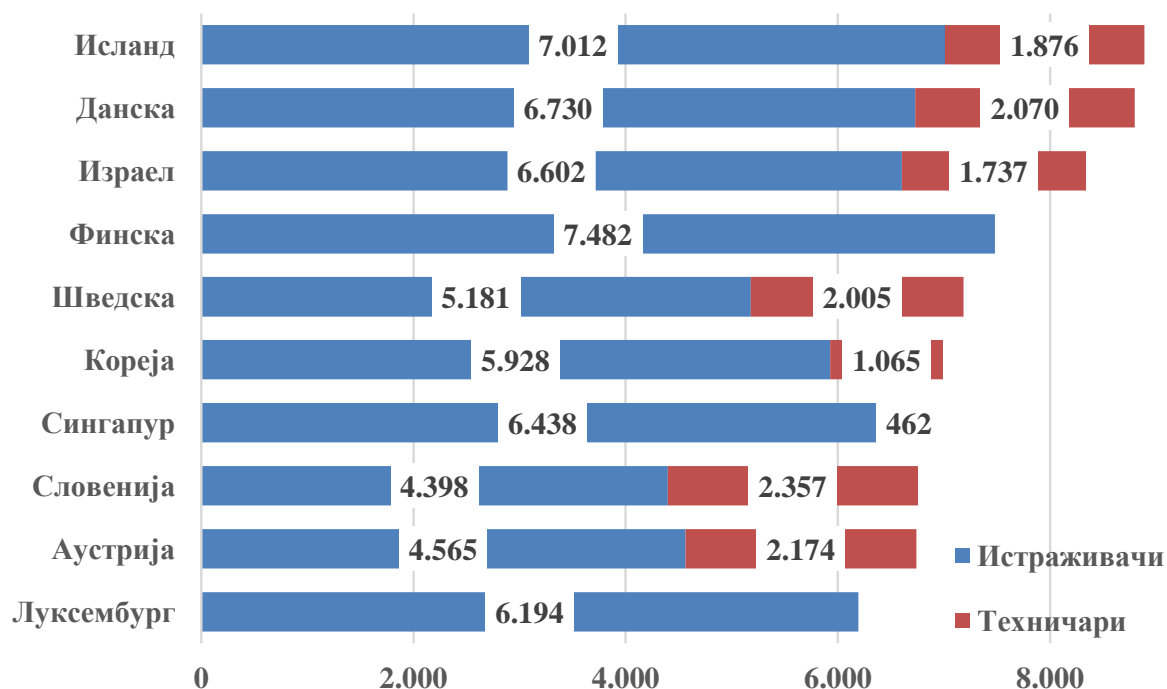
2.3.2. Људски ресурси ангажовани у истраживању и развоју као фактор развоја иновативности

Број истраживача и техничара који су ангажовани у ИР активностима на милион становника показатељ је опредељености неке земље да развија иновативност и један је од основних показатеља развијености ИР активности и укупне иновативности неке земље. ИР истраживачи су професионалци ангажовани у осмишљавању или стварању новог знања, производа, процеса, метода или система и у управљању иновационим пројектима (студенти докторских студија су искључени). Техничари у ИР и еквивалентно особље су запослени чије ангажовање захтева техничко знање и искуство у физици, техничким и природним наукама (техничари), или друштвеним и хуманистичким наукама (еквивалентно особље). Они учествују у ИР обављањем научних и техничких послова који су везани за примену концепата и оперативних метода, обично под надзором истраживача.

У 2012. години од 68 земаља за које су доступни подаци, највећи број истраживача и техничара у области истраживања и развоја на милион становника имају: Исланд (8.889), Данска (8.800), Израел (8.340), Финска (7.482), Шведска (7.187), Кореја (6.993), Сингапур (6.900), Словенија (6.755), Аустрија (6.739) и Луксембург (6.194). Међу десет водећих земаља шест су чланице Европске уније, Исланд је такође део Европе иако

није формално члан Европске уније, Кореја и Сингапур су земље Источне Азије, а у овој групи је још и Израел. Највећи број истраживача на милион становника имају Финска (7.482), Исланд (7.012) и Данска (6.730), а техничара Словенија (2.357), Аустрија (2.174) и Данска (2.070).

Графикон 31: Водеће земље према броју истраживача и техничара у ИР на милион становника у свету

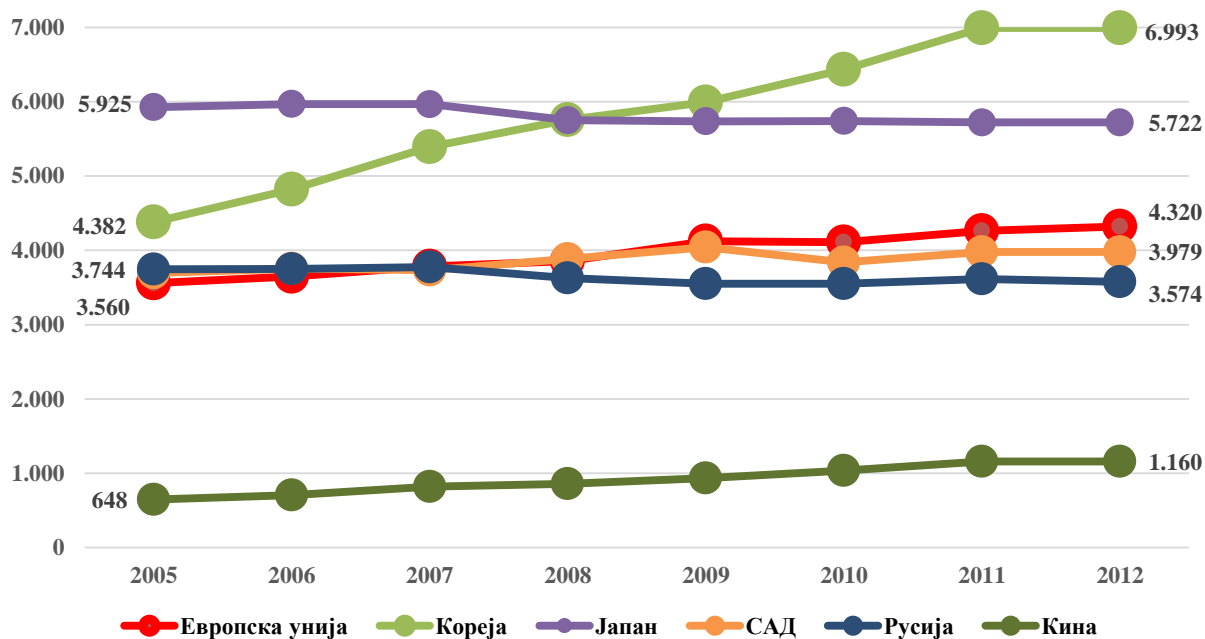


Извор: аутор, према подацима Светске банке,
Data_Extract_From_World_Development_Indicators

Када се посматрају најважније земље и региони на свету (Европска унија – 28, Јужна Кореја, Јапан, САД, Русија и Кина), највећи број истраживача од 2008. године на милион становника има Јужна Кореја која је преузела примат од Јапана који је доминирао све до тада. Према броју истраживача на милион становника следи Европска унија, која има више истраживача и техничара од САД-а и Русије, а од посматраних земаља најмањи број истраживача и техничара који су ангажовани у ИР има Кина.

У периоду 2005-2007. година број истраживача и техничара на милион становника повећан је у Кини (за 79,1%, односно 171 истраживача и техничара), Јужној Кореји (за 59,6% - 2.612), Европској унији (за 21,4% - 760) и САД-у (за 7,7% - 286), а смањен у Русији (-4,5% - 170) и Јапану (за -3,4% - 203).

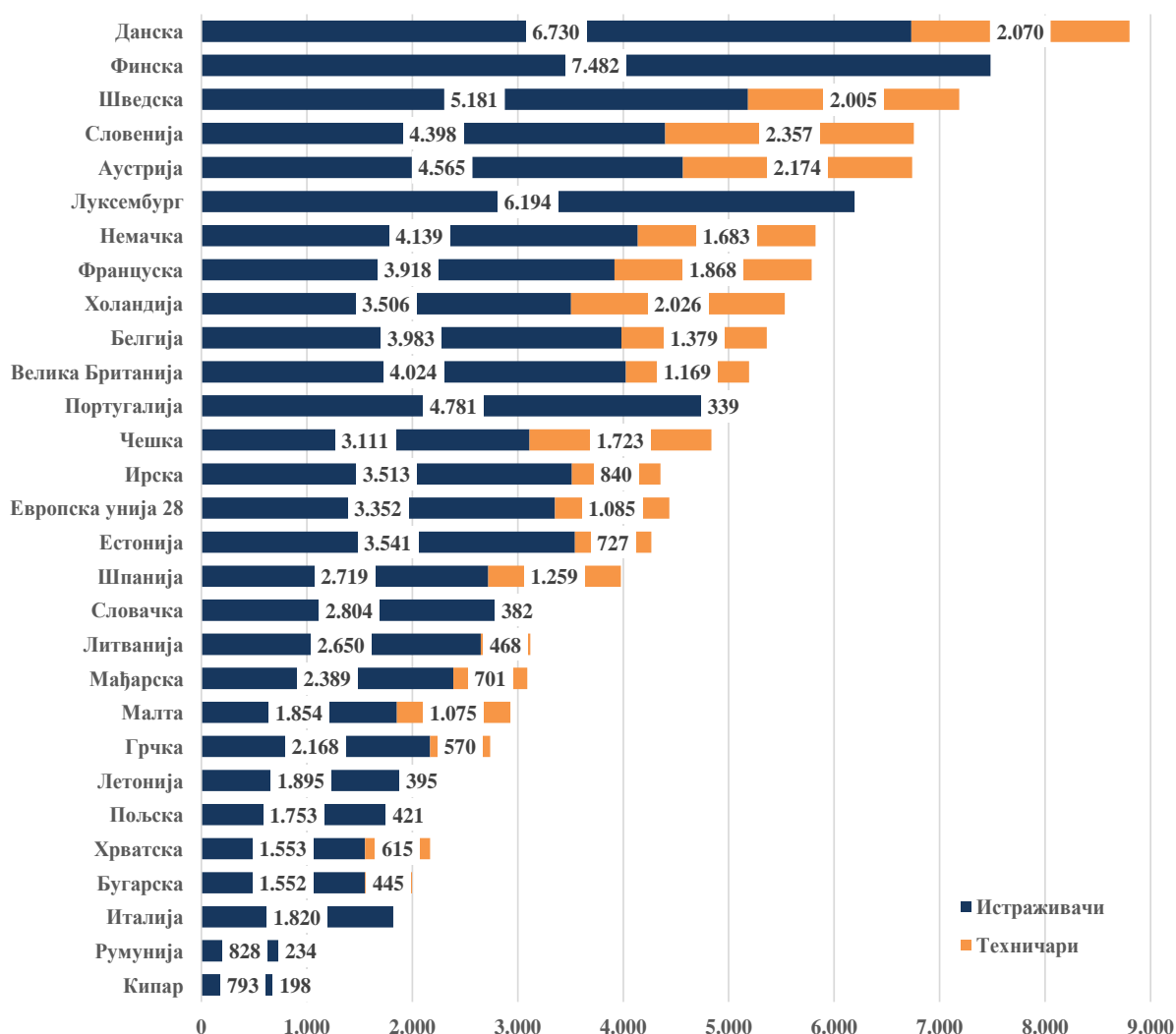
Графикон 32: Број истраживача и техничара у ИР у периоду 2005-2007. година



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

На нивоу Европске уније постоји велика разлика између број истраживача и техничара који су ангажовани у области истраживања и развоја. Највећи број истраживача и техничара у односу на милион становника ангажован је у Данској (8.800), Финској (7.482), Шведској (7.187), Словенији (6.755) и Аустрији (6.739) и то су водеће земље и на светком нивоу у овој области. Насупрот њима, Кипар (991), Румунија (1.062), Италија (1.820), Бугарска (1.997) и Хрватска (2.168) су земље са најмањим бројем истраживача и техничара, при чему Кипар као земља на зачељу, чак девет пута има мањи број истраживача и техничара од Данске, водеће земље у Европи и свету у овој области.

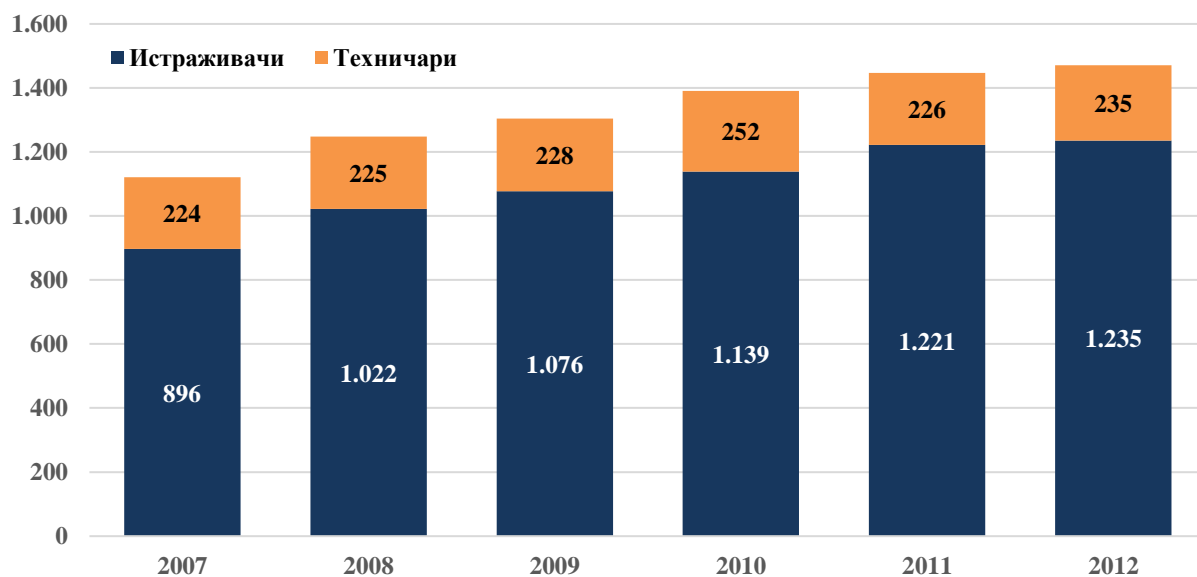
Графикон 33: Број истраживача и техничара у ИР на милион становника у земљама Европске уније



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

У Србији је у 2012. години у ИР активностима ангажовано 1.470 истраживача и техничара на милион становника, што сврстава Србију на дну Европске лествице, јер има више истраживача и техничара једино од Кипра и Румуније. И поред великог заостатка Србије, позитивна појава је да се број истраживача и техничара константно повећава што указује на јачање људског потенцијала у области ИР у Србији.

Графикон 34: Број истраживача и техничара у ИР на милион становника у Србији у периоду 2007-2012. године

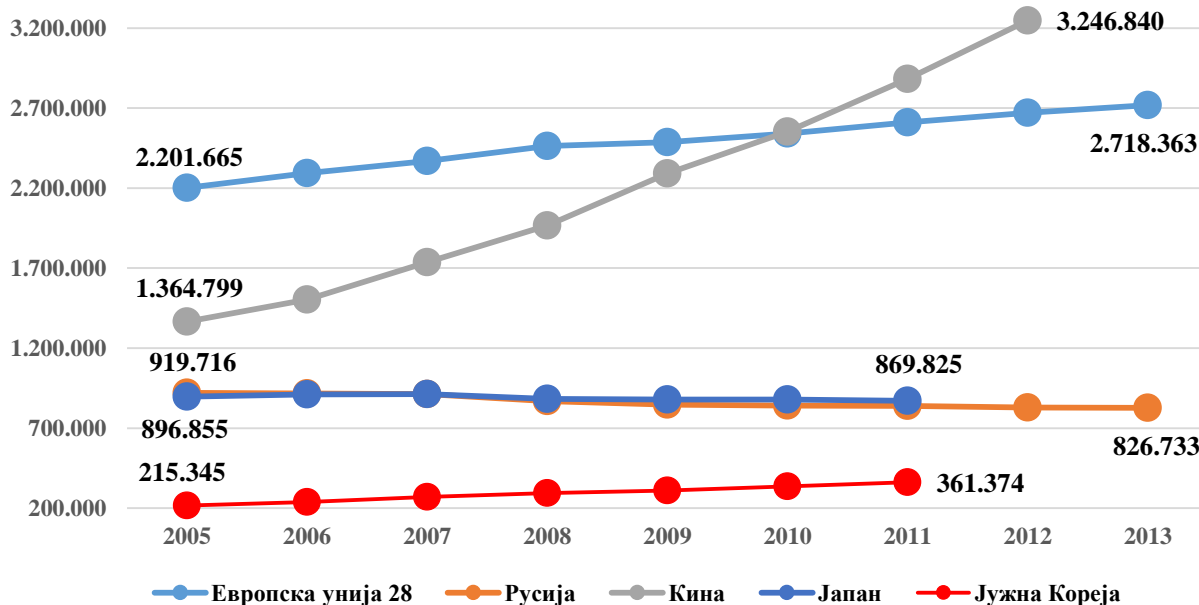


Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

Број истраживача и техничара ангажованих у ИР на милион становника добар је показатељ одређености неке земље да развија иновативност. Међутим, када се посматра на капацитет људских потенцијала који су ангажовани у ИР активностима, најзначајнији су показатељи који мере укупан број особа који су ангажовани у ИР (истраживачи, непосредно и посредно особље), као и колико је учешће кадрова ангажованих у ИР у активном становништву или укупној радној снази, према секторима перформанси, изражено у еквиваленту пуног радног времена.

Највећи број појединаца ангажованих у оквиру ИР (према еквиваленту пуног радног времена) имају Кина (3,2 милиона особа у 2012. години) и земље Европске уније (2,7 милиона особа 2013. години). Приближан број је ангажован у Јапану и Русији, што је готово три пута више у односу на Јужну Кореју.

Графикон 35: Кадрови ангажовани у ИР у изабраним земљама у периоду 2005-2013. године



*Подаци за САД нису расположиви

Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

Подаци о ИР кадровима обухватају све запослене који су директно ангажовани у ИР активностима. ОЕЦД под укупним ИР кадровима подразумева:

"Све запослене који су директно ангажовани у ИР, као и запослене који пружају директну подршку реализацији ИР активности, као што су: менаџери, администратори и административно особље. Запослени који пружају индиректне услуге, као што су услуге исхране и обезбеђења не убрајају се у ИР кадрове"⁷⁷

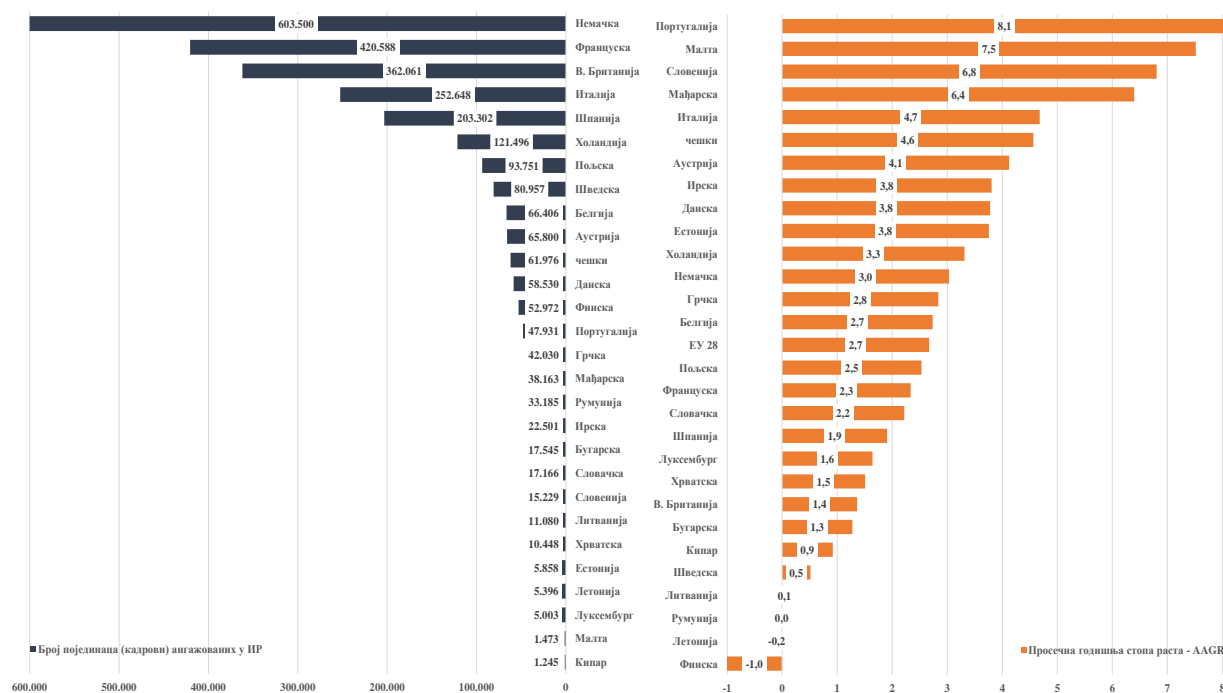
Укупни ИР кадрови се најчешће изражавају у еквиваленту пуног радног времена као проценат активног радно способног становништва. Еквивалент пуног радног времена одговара једногодишњем раду једног запосленог. У складу са тим, када неко проводи 40% свог времена у ИР, а остатак на обављању других активности (нпр. у извођењу наставе, управљању на Универзитету или саветовању) рачуна му се само 0,4 пуног радног времена у ИР.

⁷⁷ OECD, (2002), Fraskati priručnik „Predložena standardna praksa za ankete o istraživanju i eksperimentalnom razvoju“, OECD, стр. 294-295

У односу на 2005. годину, број ангажованих кадрова у ИР највише је повећан у Кини (за 1.882.041 особа, односно просечно годишње за 13,2%), затим у Јужној Кореји (за 146.029 особа, односно за 9,0% просечно годишње) и Европској унији (за 516.698 особа, односно 2,7% просечно годишње), а смањен је у Русији (за 92.983 особа, односно -1,3% просечно годишње) и Јапану (за 27.030 особа, односно -0,5% просечно годишње).

У Европској унији највише кадрова у области ИР, очекивано, имају највеће земље (Немачка, Француска, Велика Британија, Италија и Шпанија), али и мање, али високо економски развијене земље као што су Данска, Холандија, Шведска, Белгија и Аустрија.

Графикон 36: Број кадрова ангажованих у ИР у 2013. години у земљама Европске уније и просечна годишња промена њиховог броја у периоду 2005-2013. године



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

У 2013. години у односу на 28 земаља Европске уније, од Србије (18.143 лица) 18 земаља има више, а 10 мање ангажованих кадрова у области ИР. Од земаља из окружења које су чланице Европске уније од Србије више ИР кадрова имају Мађарска (38.163) и Румунија (33.185), а мање Бугарска (17.545), Словенија (15.229) и Хрватска (10.448), као и Македонија (1.563), при чему подаци са остале суседне земље (Црна Гора, Босна и Херцеговина и Албанија) нису доступни.

У периоду 2005-2013. година број кадрова у ИР највише је повећан у Немачкој (516.698) Италији (128.222) и Француској (77.400), а најбржи раст броја кадрова је забележен у Португалији (просечно годишње од 8,1%), Малти (7,5%), Словенији (6,8%) и Мађарској (6,4%). Међутим, кадровско јачање у ИР делатности није остварено у свим земљама. Број ИР кадрова смањен је у Финској (за -4.499, односно просечно годишње по стопи од -1,0%), Летонији (за -87, односно -0,2%) и Румунија (за 37 особа).

Значајан показатељ квалитета ИР кадрова је њихова структура, односно учешће истраживача, техничара и помоћног особља у укупном броју ИР стручњака. Посматрајући на глобалном нивоу, учешће истраживача у Русији се креће у распону од 50% до 54%, што је мање од просека Европске уније где се овај распон креће од 62% до 64%. Значајно веће учешће истраживача у ИР кадровима је у Јапану и креће се око 75%, као и у Јужној Кореји где се креће у распону од 84% до 80% (учешће се константо смањује током периода). Међутим, посебно је занимљива ситуација у Кини где се учешће које се кретало око 82% у периоду 2005-2008. година готово преполовило у периоду 2009-2012. године (2009-50,3%, 2010-47,4%, 2011-45,7% и 2012. године - 43,2%).

Значајне разлике у структури ИР кадрова постоји и међу земљама Европске уније, посебно између Португалије и Словачке где је учешће истраживача износи 90,4% и 85,8% респективно, и Италије где је то учешће испод 50% (46,7% у 2013. години). У 2013. у односу на 2005. годину учешће истраживача у појединачним земљама се није значајније променило, а највећи раст учешћа забележен је на Кипру и Словачкој (за 12,1 и 10,0 процентних поена).

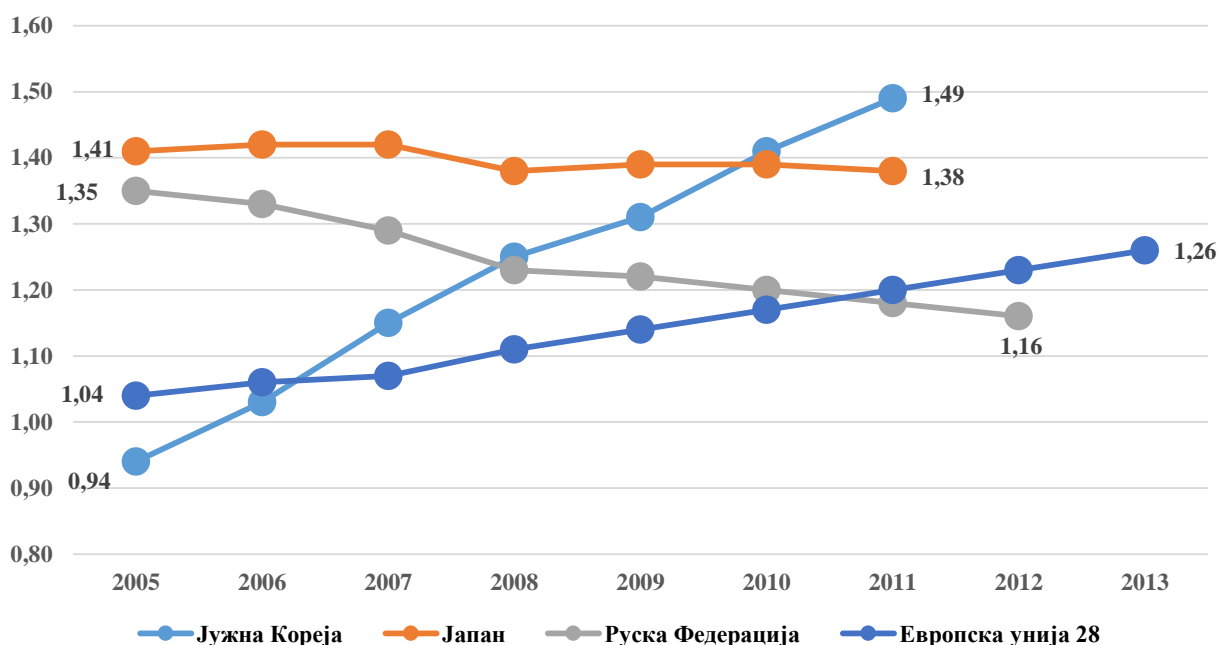
Учешће истраживача у структури ИР кадрова у Србији у 2013. години је 68,0% и у односу на 2008. годину (57,4%) повећано је за 10,6 процентних поена. Од земаља у окружењу веће учешће од Србији има само Македонија (89,7%), а ниже учешће имају Словенија (57,2%), Румунија (56,4%), Црна Гора (76,4%), Мађарска (65,6%) и Хрватска (62,5%).

Европска унија (1,26% у 2013. години) има мањи људски потенцијал који је ангажован у ИР од Јужне Кореје и Јапана (1,49% и 1,38% у 2011. година респективно), али је у предности у односу на Русију (1,16% у 2012. години), мерено преко учешћа запослених у области ИР у односу на укупан број запослених изражено у еквиваленту пуног радног времена. Дата ситуација је поприлично другачија у односу на 2005.

годину, када је водећа земља према учешћа запослених у ИР у укупној запослености био Јапан (1,41%), а следила га је Русија (1,35%) која је у наредних шест година смањила људски потенцијал у оквиру ИР делатности.

У периоду 2005-2013. година кадровски ИР капацитет повећале су и земље Европске уније (са 1,04% у 2005. на 1,26% у 2013. години), али ипак споријим темпом у односу на Јужну Кореју која је са зачеља из 2005. године у односу на остале три земље, драстично поправила свој положај и постала водећа земља у погледу учешћа ИР кадрова у укупној запослености (раст са 0,94% из 2005. године на 1,49% у 2011. години).

Графикон 37: ИР кадрови изабраних земаља као проценат запослених (у еквиваленту пуног радног времена) у периоду 2005-2013. година*

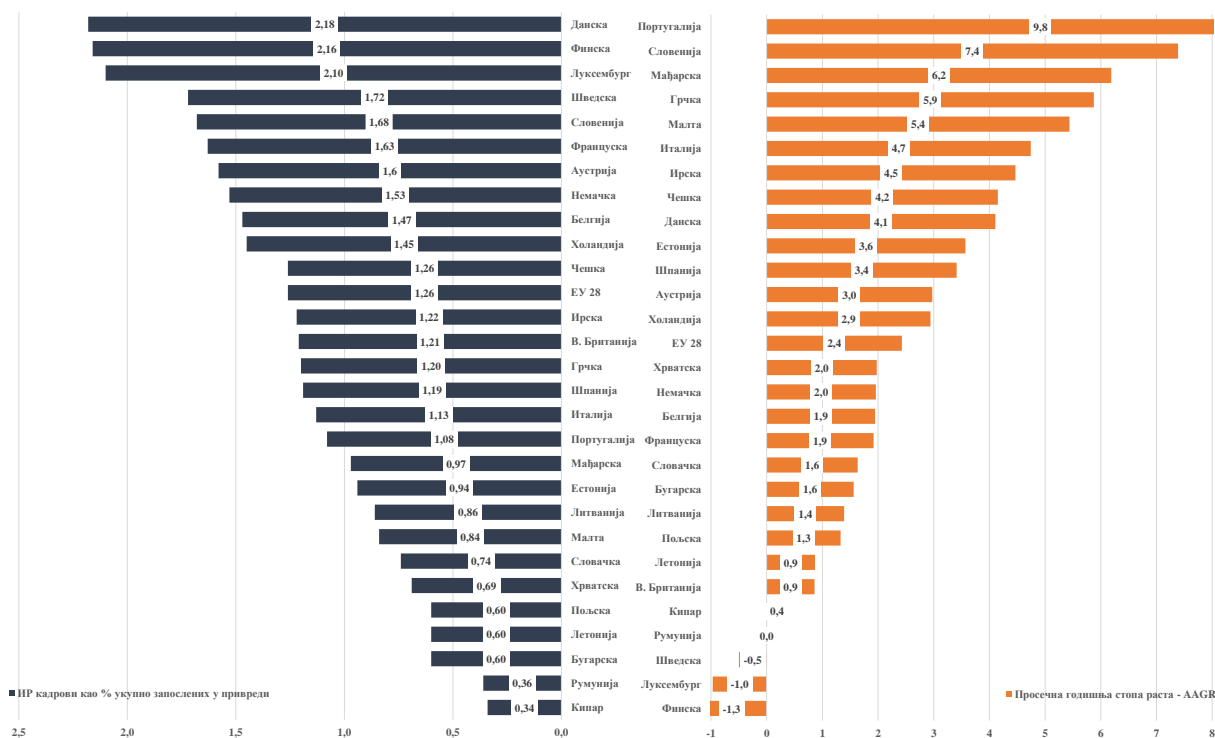


*Подаци за САД и Кину нису расположиви

Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

У 2013. години на нивоу Европске уније највеће учешће ИР кадрова у укупној запослености имају Данска (2,18%), Финска (2,16%), Луксембург (2,10%), Шведска (1,72%) и Словенија (1,68%), а најмање Пољска, Летонија и Бугарска (0,60%), Румунија (0,36%) и Кипар (0,34%).

Графикон 38: ИР кадрови као проценат укупно запослених у 2013. години и просечна годишња стопа раста ИР кадрова у периоду 2005-2013. година

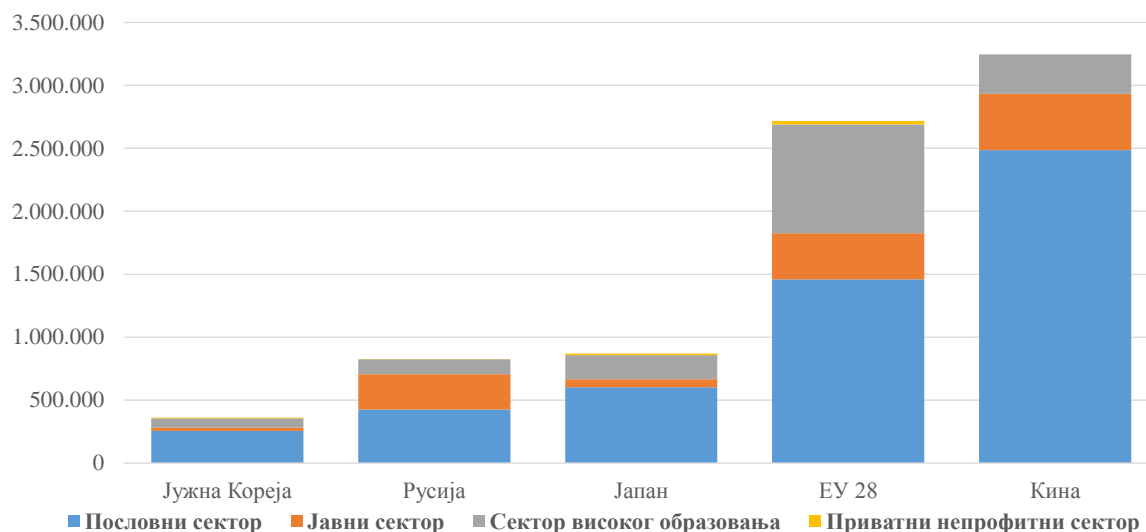


Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

У периоду 2005-2013. године, укупан број ИР кадрова мерен кроз учешће у укупној запослености (еквивалент пуног радног времена), на нивоу ЕУ 28 порастао је годишње у просеку за 2,4%, иако се раст значајно разликује између појединачних земаља Европске уније. Најбржи раст људских капацитета у ИР делатностима забележен је у Португалији (просечни годишњи раст износио је 9,8%), Словенији (7,4% AAGR), Мађарској (6,2% AAGR), Грчкој (5,9% AAGR) и Малти (5,4% AAGR), а најспорији на Кипру (0,4% AAGR), у Румунији (остварен је нулти раст) и Луксенбургу и Финској где је забележен негативни раст по просечној годишњој стопи од -1,0% и -1,3% у посматраном периоду.

У Кини, од 3,2 милиона ангажованих кадрова ангажованих у ИР у 2012. години, чак 76,6% (2,5 милиона) их је ангажовано у пословном сектору, што је веће учешће у односу Јужну Кореју, Јапан, Европску унију и Русију. Кадрови у ИР у Кини, осим у пословном сектору, ангажовани су и у јавном сектору (446.920, односно 13,8%), као и у сектору високог образовања (313.520 – 9,7%), за разлику од приватног непрофитног сектора где није ангажован значајнији број ИР кадрова.

Графикон 39: ИР кадрови према секторима перформанси у изабраним земљама, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

Значајно учешће пословног сектора у секторској структури ИР кадрова има и Јужна Кореја (254., 3 хиљада у 2011. години, што представља 70,4% од укупног броја кадрова). У Јужној Кореји, значајнији број ИР кадрова ангажован је и у сектору високог образовања (73,5 хиљада – 20,3%), а у мањем броју и у јавном сектору (28,2 хиљаде – 7,8%), као и у приватном непрофитном сектору (5,4 хиљада – 1,5%).

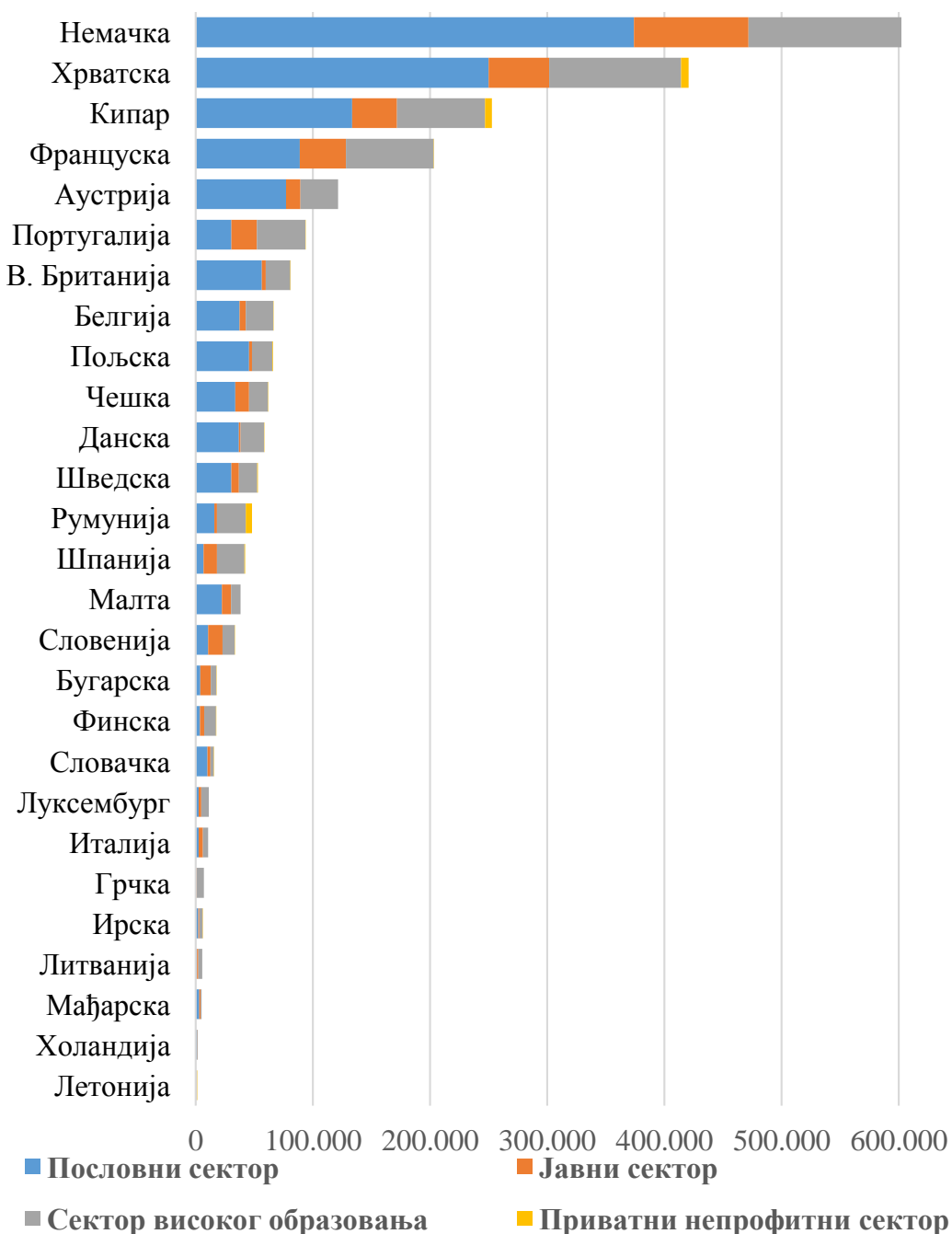
Веома слична структуру ангажованих кадрова у ИР у 2011. години је и у Јапану, где пословни сектор доминира са учешћем од 69,2% (602,3 хиљаде запослених), а следи га сектор високог образовања (192,3 хиљаде, односно 22,1%), јавни сектор (62,8 хиљаде – 7,2%) и приватни непрофитни сектор (12,5 хиљада запослених) са учешћем од 1,4%.

Структура ангажованих ИР кадрова се донекле разликује у Русији где је од укупног броја запослених у ИР (826,7 хиљада) у пословни сектор ангажовано 424,1 хиљада стручњака (51,3%), у јавном сектору 282,1 хиљада стручњака (34,1%), у сектору високог образовања ангажовано је 119,0 хиљада стручњака (14,4%), док је у приватном непрофитном сектору ангажовано свега 1.648 стручњака, што чини свега 0,2% укупно ангажованих кадрова у ИР сектору Русије.

У Европској унији као целини, у ИР сектору ангажовано је 2,7 милиона стручњака, више од половине стручњака (1,5 милиона стручњака, односно 53,7%) је ангажовано у пословном сектору. У сектору високог образовања ангажовано је 864,0 хиљада ИР

стручњака (31,8%), у јавном сектору ангажовано је 367,4 хиљада стручњака (13,5%), а најмање ИР стручњака је ангажовано у приватном непрофитном сектору (27,8 хиљада, односно 1,0%).

Графикон 40: ИР кадрови према секторима перформанси у земљама Европске уније, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)



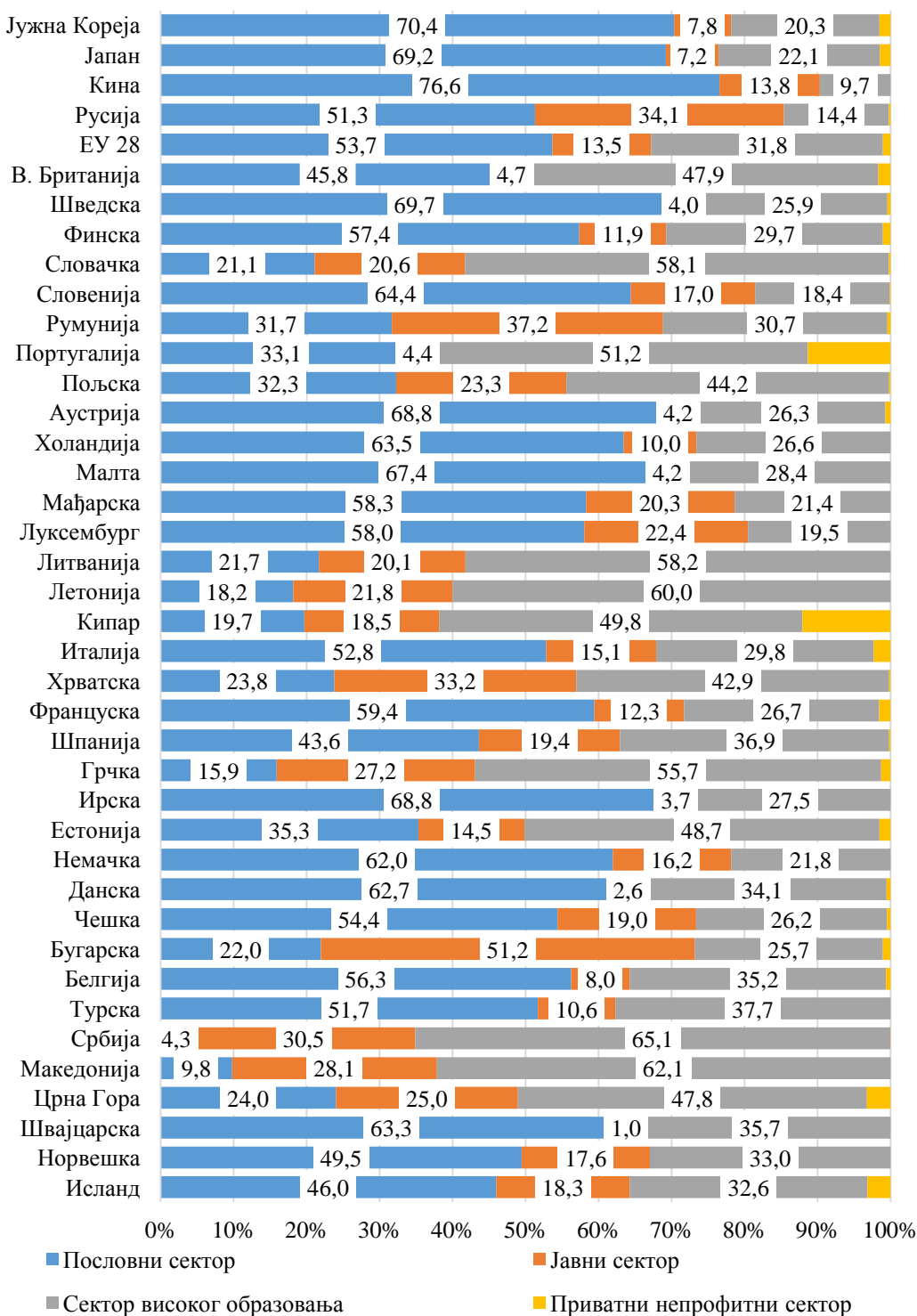
Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

Међутим, овај образац се разликује на националном нивоу када се посматрају појединачне земље које чине Европску унију. У Бугарској, већина ИР кадрова ангажовано је у државном сектору (51,2% у 2013. години), који доминира и у Румунији (37,2%). У Летонији (60,0%), Литванији (58,2%), Словачкој (58,1%), Грчкој (55,7%), Португалији (51,2%), Кипру (49,8%), Естонији (48,7%), Пољској (44,2%), Хрватска (42,9%) и Великој Британији (47,9%) највећи број ИР кадрова у 2013. години ангажован је сектору високог образовања, док у осталих 16 земаља највећи број ИР стручњака је ангажован у пословном сектору.

У 2013. години, највећи број ИР кадрова у Србији (11.808 стручњака – 65,1%) ангажовано је у сектору високог образовања. У јавном сектору ангажовано је 5.540 ИР стручњака (30,5%), а у пословном сектору је ангажовано свега 789 стручњака, односно само 4,3% укупног броја ИР стручњака. Структура ангажовања ИР стручњака у Србији у великој мери је слична појединим земљама у окружењу (највише је слична Македонији и Црној Гори, а у мањој мери и Хрватској), али се истовремено и значајно разликује од земаља из окружења попут Словеније и Мађарске где доминира пословни сектор и Румуније и Бугарске где је највећи број ангажованих кадрова ИР у јавном сектору.

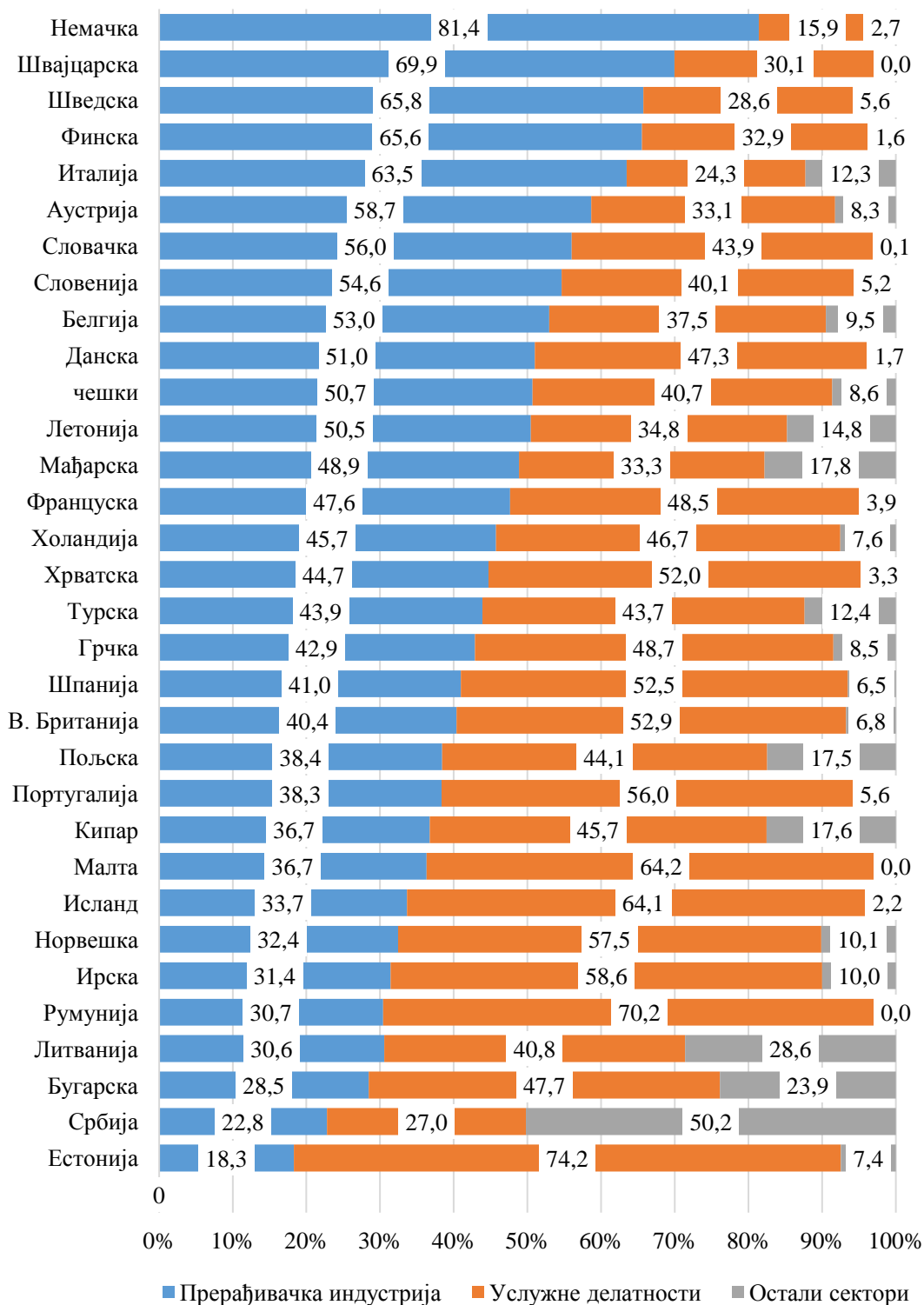
У оквиру пословног сектора (подаци су доступни за 32 земље) највише ИР кадрова (преко 50%) у 2012. години ангажовано је у области прерађивачке индустрије (12 земаља – Немачка, Швајцарска, Шведска, Финска, Италија, Аустрија, Словачка, Словенија, Белгија, Данска, Чешка и Летонија). У десет земаља (Естонија, Румунија, Малта, Исланд, Ирска, Норвешка, Португалија, В. Британија, Шпанија и Хрватска) највише ИР кадрова пословног сектора ангажовано је у услужним секторима. У Србији (50,2%), Литванији (28,6%) и Бугарској (23,9%) значајан део ИР кадрова пословног сектора (преко 20%) ангажован је у осталим делатности.

Графикон 41: Структура ИР кадрова према секторима перформанси у изабраним земљама, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

Графикон 42: ИР кадрови ангажовани у пословном сектору према секторској активности (НАСЕ 2 класификација) у изабраним земљама, као проценат од укупног броја кадрова, у 2013. години (еквивалент пуног радног времена)



Извор: аутор, на основу података Евростата, (rd_p_persocc)

2.3.3. Патенти као фактор развоја иновативности

Патент приказује способност да се искористи знање и резултати ИР активности претворе у нову економску вредност кроз задовољавање постојеће и/или нове потребе потрошача. Патент је мера иновативности јер се заснива на иновацији, корисности и инвентивности коју је потребно заштити. У складу са тим, патенти су показатељи иновативне активности и користи се за процену иновационих перформанси земаља и/или региона.

Према методологији Светске организације за интелектуалну својину (WIPO), патент је искључиво право признато за проналазак који је производ или поступак који обезбеђује нов начин да се нешто уради или нуди ново техничко решење проблема. Патент обезбеђује заштиту за проналазак власнику патента, при чему је она просторно и временски ограничена. Патентна заштита значи да проналазак не може бити направљен, коришћен, дистрибуиран или продат у комерцијалне сврхе без пристанка власника патента. Власник патента има право да одлучи ко може – или не може – да користи патентирани проналазак у периоду у коме је проналазак заштићен. Власник патента може да да дозволу, или лиценцу, другим странама да користе проналазак под заједнички договореним условима или да прода права на проналазак неком другом који тада постаје нови власник патента. Када једном патент истекне, заштита престаје и проналазак улази у јавни домен, то јест власник више нема искључива права на проналазак, који постаје доступан и свима другима за комерцијално искоришћавање.⁷⁸

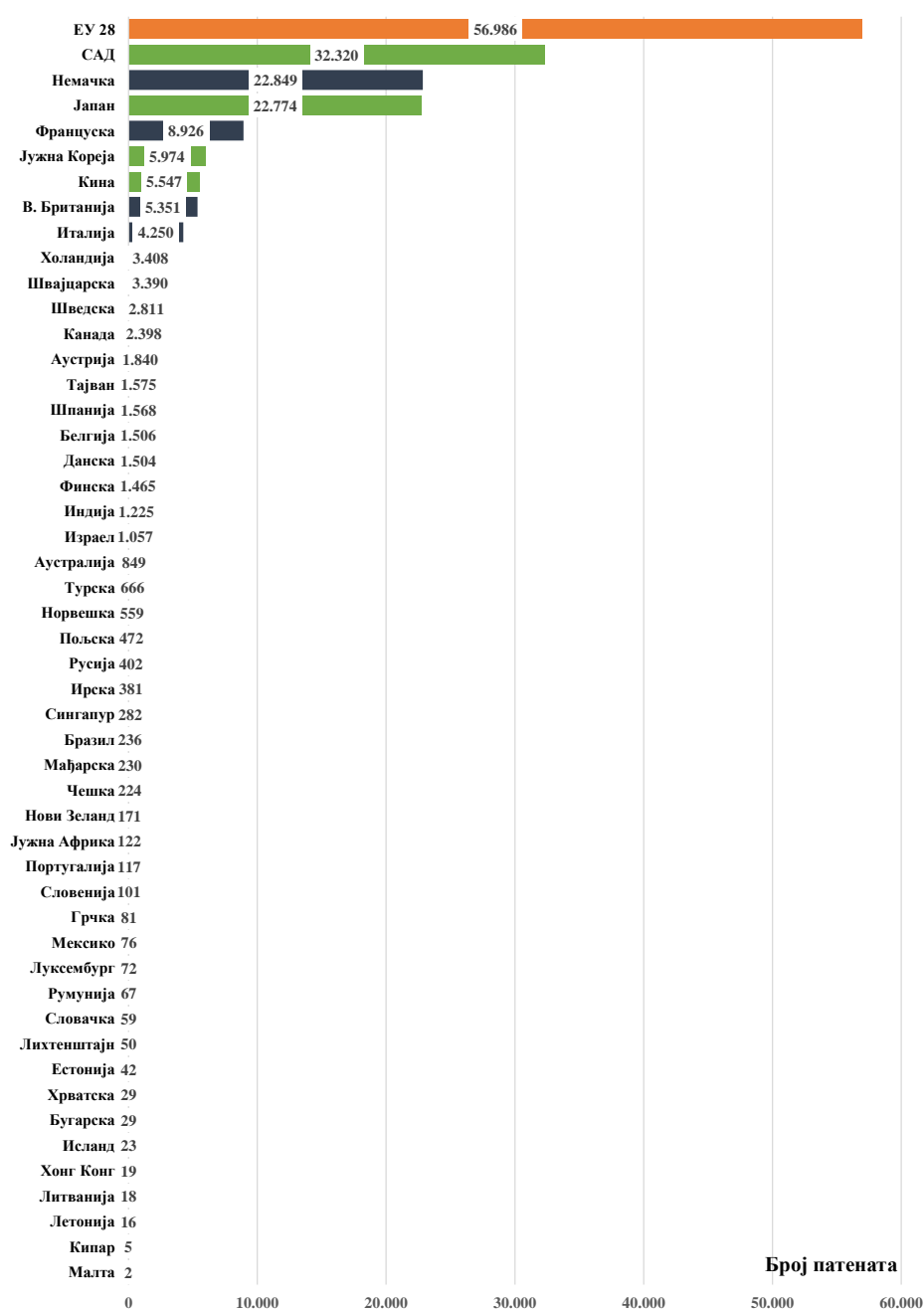
У свету је у 2012. поднето 136.493 патентних захтева што је за 18.192 захтева (15,4%) више у односу на 2002. годину, при чему је сваке године број патентних пријава просеку растао по стопи од 1,4% (AAGR). Земље чланице Европске уније, у 2012. години поднеле су Европском заводу за патенте (енгл. European Patent Office (EPO)) 56.986 патентних пријава, што је за 5.490 више (10,7%) у поређењу са 2002. годином, што одговара просечног годишњем расту од 1,0%.

Са бројем патентних пријава од 56.986 у 2012. години Европска унија превазилази своје највеће глобалне конкуренте, јер је у САД-у поднето 32.320 патентних пријава, у Јапану 22.744 пријава, у Јужној Кореји 5.974 пријава, Кини 5.547 пријава, а у Русији свега 402 патентне пријаве.

⁷⁸ http://www.zis.gov.rs/upload/documents/pdf_sr/pdf/sta_je_intelektualna_svojina.pdf, стр. 5

Међу земљама чланицама ЕУ, Немачка је у 2012. години имала далеко највећи број патентних пријава - 22.849 што је 40,1% свих патентних пријава на нивоу ЕУ-28 укупно, а следе је Француска (8.926 – 15,7%), Велика Британија (5.351 – 9,4%), Италија (4.250 – 7,5%) и Холандија (3.408 - 6,0%). На европском зачељу су Малта (2 патентне пријаве), Кипар (5 пријаве), Летонија (16 пријава), Бугарска (29 пријава) и Хрватска (29 патентних пријава).

Графикон 43: Број пријављених патената у 2012. години



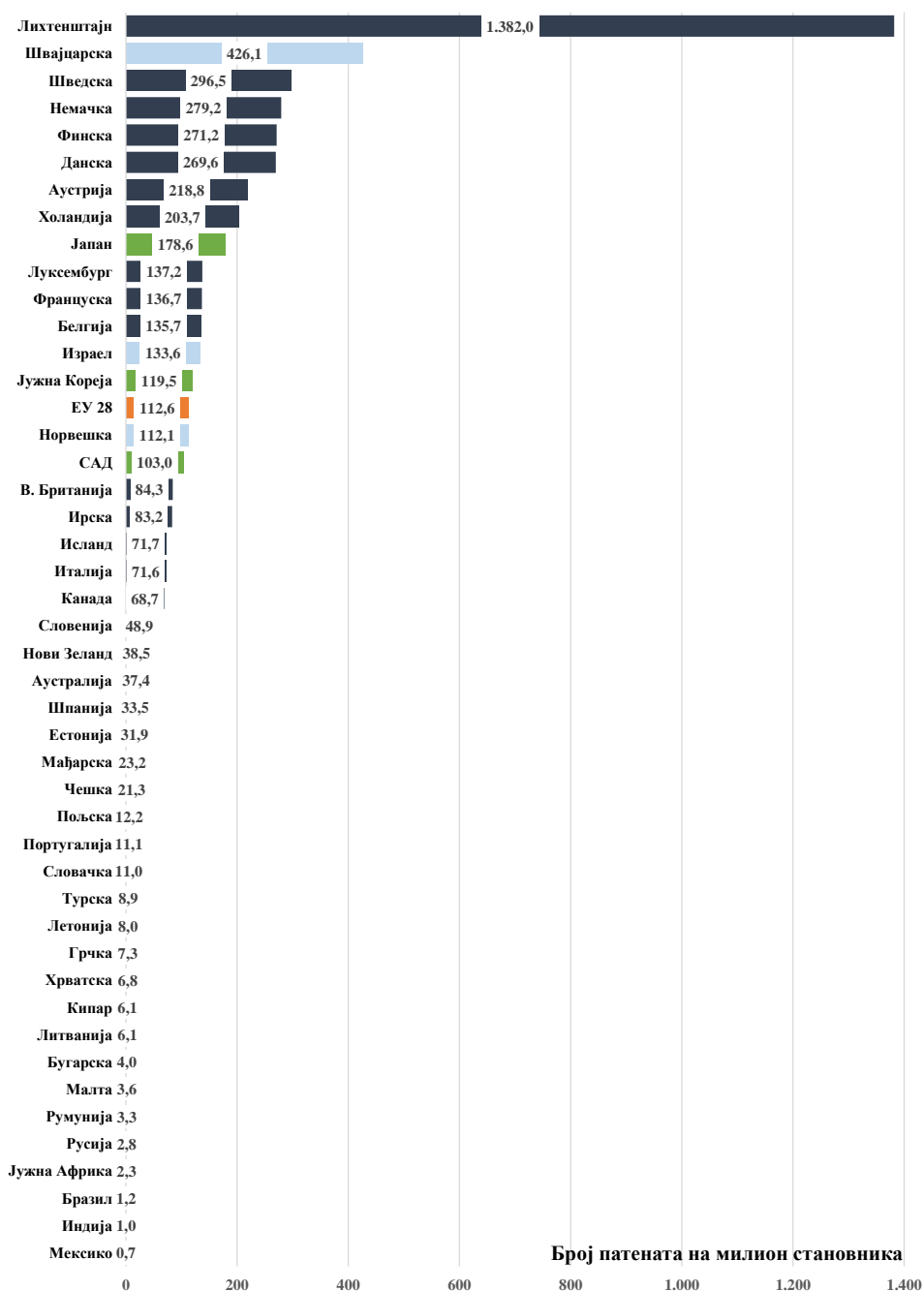
Извор: аутор, на основу података Евростата, (pat_ep_ntot)

Када се посматра број патентних пријава у односу на број становника глобална ситуација изгледа значајно другачије. Светски лидери су, Лихтенштајн (1.382,0 патената на милион становника) и Швајцарска (426,1), две мале европске земље које нису чланице Европске уније, а ЕУ 28 са 112,6 патената на милион становника заостаје за Јапаном (178,6) и Јужном Корејом (119,5%), али је испред глобалних конкурената попут САД-а (103,0) и Русије (2,8%).

У оквиру Европске уније према броју патентних пријава на милион становника доминирају Шведска (296,5), Немачка (279,2), Финска (271,2), Данска (269,6), Аустрија (218,8) и Холандија (203,7), док су на европском зачељу Румунија (3,3), Малта (3,6), Бугарска (4,0), Литванија (6,1) и Кипар (6,1). У целини посматрано, са изузетком Италије (71,6 патената на милион становника), све јужне, источне и балтичке земље чланице ЕУ, су у 2012. години пријавиле мање од 50 патената на милион становника.

У периоду између 2002. и 2012. године број поднетих патентних пријава у свету повећан је за 18.192 пријаве, односно у просеку за 1,4% годишње. Највећи апсолутни раст патената забележен је у ЕУ 28 (5.490 патената), затим у Кини (4.971 патената), Јужној Кореји (3.618 патената) и Јапану (1735 патената), а значајно мање у Русији (само 216 патената), док је најнеповољнија ситуација у САД-у где је број пријављених патената смањен за -886. У оквиру Европске уније, највећи апсолутни раст патентних пријава забележен је у Француској (1.478), Немачкој (990), Шведској (747), Шпанији (633), Аустрији (552) и Данској (538). Међутим, није у свим земљама број патената повећан. На глобалном нивоу, осим у САД-у где је пад броја пријављених патената био највећи, број патената је смањен и у Аустралији (за -192), Хонг Конгу (-23), Исланду (-17), Новом Зеланду (-11) и Јужној Африци (-10), али и у појединим земљама Европске уније, као што су: Велика Британија (-286), Холандија (-145), Хрватска (-8), Малта (-3) и Кипар (-2).

Графикон 44: Број пријављених патената на милион становника у 2012. години

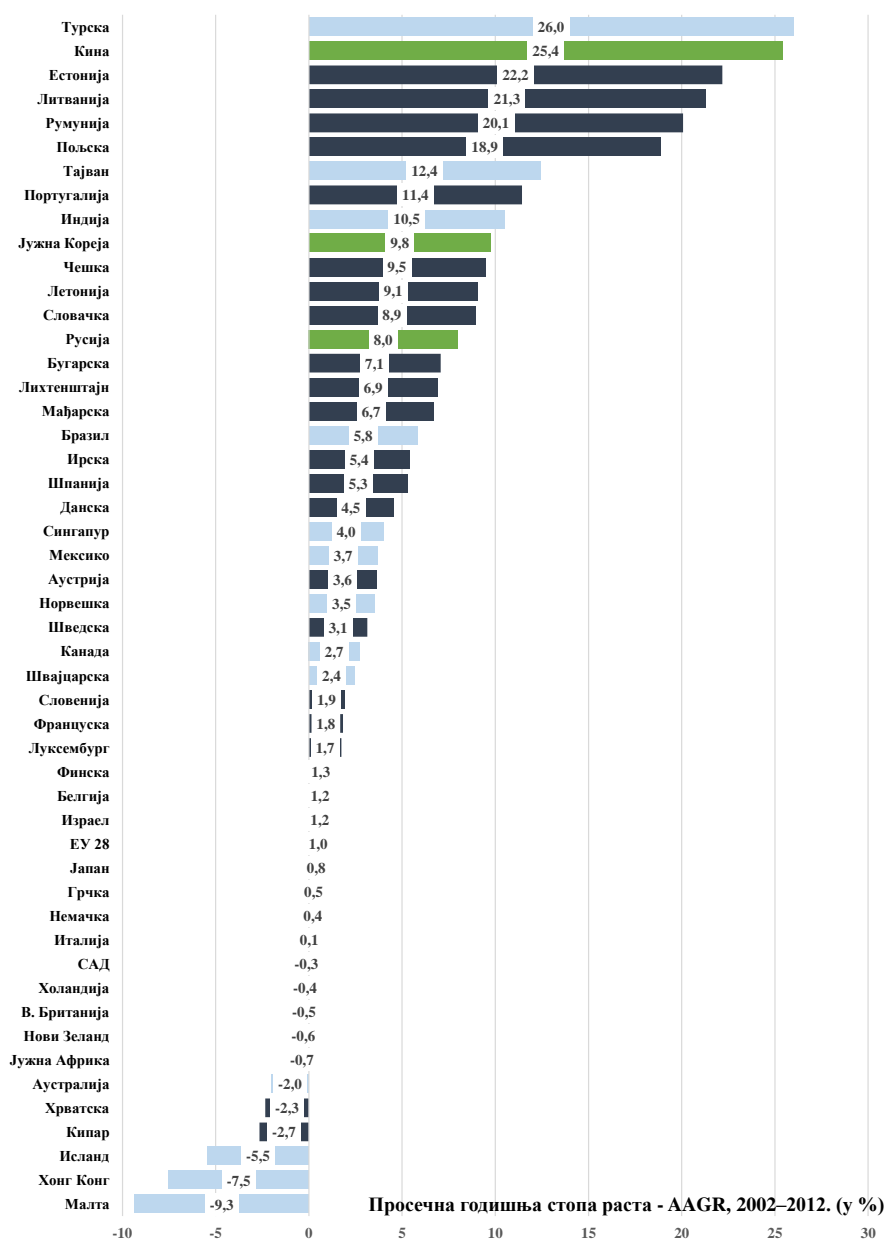


Извор: аутор, на основу података Евростата, (pat_ep_ntot)

Релативно посматрано, најбржи раст пријављених патената на глобалном нивоу у периоду 2002-2012. године има Турска (26,0% ААГР), а следи је Кина (22,2% ААГР). Од осталих земаља глобалних конкурената, значајнији раст оствариле су још Јужна Кореја и Русија (9,8% и 8,0% ААГР респективно), док је тај раст на нивоу ЕУ 28 и у Јапану био веома скроман (1,0% и 0,8% ААГР респективно), а у САД-у забележен је

просечни пад од -0,3% годишње. Од земаља изван ЕУ најснажнији пад забележен је у Хонг Конгу (-7,5% ААGR) и Исланду (-5,5% ААGR), а нешто умеренији пад и у Аустралији (-2,0% ААGR), Јужној Африци и Новом Зеланду (-0,7% и -0,6% ААGR респективно). Пад је забележен и у пет земаља чланица Европске уније. Најснажнији пад забележен је у Малти (-9,3% ААGR), Кипру (-2,7% ААGR), Хрватској (-2,3% ААGR) и Великој Британији и Холандији (-0,5% и -0,4% респективно).

Графикон 45: Промена броја пријављених патената у периоду 2002-2012. година, у % ААGR



Извор: аутор, на основу података Евростата, (pat_ep_ntot)

Супротно од ових пет земаља, најбржи раст пријављених патената у периоду 2002-2012. године од земаља чланица Европске уније остварен је Естонији (22,2% ААGR), Литванији (21,3% ААGR), Румунији (20,1% ААGR), Пољској (18,9% ААGR) и Португалији (11,4% ААGR).

Табела 3: Број пријављених патената у 2002. и 2012. години

	Број патената		Број патената на милион становника		Просечна годишња стопа раста, 2002–2012 (%)
	2002	2012	2002	2012	
Свет укупно	118.301	136.493			1,4
САД	33.206	32.320	115,5	103,0	-0,3
Кина	576	5.547	0,5		25,4
Јапан	21.040	22.774	165,1	178,6	0,8
Русија	186	402	1,3	2,8	8,0
Јужна Кореја	2.355	5.974	49,5	119,5	9,8
ЕУ 28	51.497	56.986	105,3	112,6	1,0
Белгија	1.334	1.506	129,4	135,7	1,2
Бугарска	15	29	1,9	4,0	7,1
Чешка	91	224	8,9	21,3	9,5
Данска	966	1.504	180,0	269,6	4,5
Немачка	21.859	22.849	265,2	279,2	0,4
Естонија	6	42	4,1	31,9	22,2
Ирска	225	381	57,8	83,2	5,4
Грчка	77	81	7,0	7,3	0,5
Шпанија	935	1.568	22,8	33,5	5,3
Француска	7.447	8.926	121,2	136,7	1,8
Хрватска	37	29	8,6	6,8	-2,3
Италија	4.229	4.250	74,2	71,6	0,1
Кипар	7	5	9,8	6,1	-2,7
Летонија	7	16	2,9	8,0	9,1
Литванија	3	18	0,8	6,1	21,3
Луксембург	61	72	136,5	137,2	1,7
Мађарска	120	230	11,8	23,2	6,7
Малта	4	2	10,1	3,6	-9,3
Холандија	3.554	3.408	220,7	203,7	-0,4
Аустрија	1.288	1.840	159,8	218,8	3,6
Пољска	84	472	2,2	12,2	18,9
Португалија	40	117	3,8	11,1	11,4
Румунија	11	67	0,5	3,3	20,1
Словенија	83	101	41,8	48,9	1,9
Словачка	25	59	4,7	11,0	8,9
Финска	1.289	1.465	248,2	271,2	1,3
Шведска	2.064	2.811	231,7	296,5	3,1
В. Британија	5.637	5.351	95,2	84,3	-0,5
Исланд	40	23	140,1	71,7	-5,5
Лихтенштајн	26	50	770,2	1.382,0	6,9
Норвешка	395	559	87,4	112,1	3,5
Швајцарска	2.664	3.390	367,1	426,1	2,4
Турска	66	666	1,0	8,9	26,0
Јужна Африка	132	122	2,9	2,3	-0,7
Канада	1.830	2.398	58,4	68,7	2,7
Мексико	53	76	0,5	0,7	3,7
Бразил	134	236	0,8	1,2	5,8
Хонг Конг	42	19			-7,5
Тајван	489	1.575	21,7		12,4
Индија	452	1.225	0,4	1,0	10,5
Сингапур	191	282	46,3		4,0
Израел	939	1.057	143,0	133,6	1,2
Аустралија	1.041	849	53,4	37,4	-2,0
Нови Зеланд	181	171	45,9	38,5	-0,6

Извор: аутор, на основу података Евростата, (pat_ep_ntot)

2.4. Мерење иновативности привреде на основу Индекса глобалне конкурентности

Иновативност је сложен феномен што отежава његово дефинисање и мерење. Потреба за свеобухватним мерењем иновативности произилази из значаја који иновативност има за развој привреде, јачање конкурентности и креирање запослености, и интензивирана је у последње три деценије услед глобализације светске привреде и брзог иновационог развоја (пре свега у области информатике и информационо-комуникационе технологије). Како иновациони развој није аутономан, саморегулишући процес, иновативност је потребно измерити (квантификовати), јер вредности индикатора иновативности полазна су основа за дефинисање развојне политике и еталон за вредновање успешности његовог спровођења.

Вишеструка димензија иновационог развоја додатно усложњава могућност мерења иновативности. Иновативност се може посматрати и мерити на нивоу производа, предузећа, привредних грана, националних привреда, на регионалном и глобалном нивоу. Истраживање иновативности најчешће се спроводи на нивоу националне привреде, а добијени резултати се пореде са другим земљама. Да би се достигнути ниво развоја иновативности могао пореди по различитим земљама потребна је стандардизација методологије праћења и мерења иновативности на глобалном нивоу. Она је, у великој мери, и обезбеђења сарадњом и координацијом рада међународних и националних организација и институција из ове области. Стандардизација је неопходна и код израде сложенијих показатеља иновативности који обједињују већи број појединачних показатеља тако да је неопходно да сви индикатори који граде сложени индикатор морају бити усклађени тако да се међусобно не преклапају, потиру и не доводе до разводњавања суштине иновативности.

Сложеност и динамика развоја иновативности све више захтева напуштање традиционалног приступа мерења иновативности који се заснива на праћењу једног или малог броја појединачних показатеља иновативности (нпр. број патената, висина улагања у истраживање и развој, број ангажованих ИР стручњака, број радова у научним часописима и др) у корист ширег приступа који се заснива на коришћењу сложених (композитних индекса) индикатора иновативности који директно или индиректно мере различите аспекте иновативности. Применом ширег приступа отклањају се највећи недостаци традиционалног приступа јер појединачни индикатори иновативности не осликавају у потпуности вишедимензионалност иновативности као појаве што смањује њихову објективност и употребљивост као мере иновативности.

Иако је се иновативност све више мери на основу композитних показатеља, традиционални показатељи иновативности нису изгубили на значају, већ су постали саставни део сложених показатеља иновативности. Такође, чак ни традиционални приступи мерењу иновативности који се састоји из праћења и мерења малог броја показатеља иновативности није у потпуности нестао јер предност традиционалног приступа је методолошка прецизност и конзистентност, брзина добијања резултата, нижи трошкови и једноставније тумачење добијених резултата.

Сложени (композитни) показатељи иновативности који обједињују већи број појединачних параметара иновативности основа су савременог приступа мерења иновативности јер потпуније и објективније мере резултате различитих иновативних активности и реалистичније сагледавају иновациони капацитет учесника укључених у иновациони процес и привреде у целини. Употреба сложених показатеља иновативности боље прати развој савремене привреде која се све више заснива на знању и предузетништву и где су основни фактори раста унапређење продуктивности и конкурентности.

Композитни индикатор је агрегирани индекс састављен од појединачних индикатора, као и пондерисаних коефицијената који одређују релативну важност сваког појединачног индекса у оквиру индикатора. Композитни индикатори имају велику способност квантификовања и симплификовања сложених феномена што омогућава боље разумевање и прецизније праћење иновативности као сложене појаве.

Употреба композитних индекса највише се користи код компаративних истраживања иновативног развоја појединих земаља. Разлог томе је што композитни индекси боље описују сложене иновационе концепте једноставном мером, која се може користити као основ за поређење различитих земаља. Међутим, композитни индекси могу послати и погрешне информације, када су лоше креирани и/или када су погрешно протумачени. Ипак, током последњих година, дошло је до наглог раста њиховог коришћења у најразличитијим областима.⁷⁹

Због популарности и све шире употребе, у свету је развијен велики број различитих композитних индикатора иновативности, који мере различите аспекте иновативности.

⁷⁹ Према: Cvetanović, S., Novaković, I., (2014), *Inovativnost i održiva konkurentnost*, I izdanje, Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu, стр. 93

Код мерења иновативности на нивоу привреде, најпознатији композитни индикатори су:

- Глобални индекс иновативности (The Global Innovation Index - GII),
- Иновациона бодовна листа ЕУ (Innovation Union Scorebord)
- Глобални индекс политике иновација (The Global Innovation Policy Index) i
- Глобални индекс чистих иновативних технологија (The Global Cleantech Innovation Index)
- Индекс економије засноване на знању (KEI) и Индекс знања (KI),
- Нови Метрополитан економски индекс (The Metropolitan New Economy Index),
- Светски индекс конкурентности знања (World Knowledge Competitiveness Index – WkCi)
- Европа 2020 Индекса конкурентности,
- Поређење иновативности и конкурентности ЕУ и САД (енгл. The Atlantic Century Benchmarking EU and US Innovation and competitiveness),
- БЦГ извештај - Значај иновација у производњи (The BCG Report: The Innovation Imperative in Manufacturing) и др.

Сложени индикатори који мере иновативност на нивоу привреде, заснивају се на мерењу више фактора иновативности (развијеност ИР система, квалитет људских ресурса, развијеност и квалитет образовног система, умреженост и повезаност различитих субјеката у иновационом процесу, степен заштите интелектуалне својине, финансирање иновационог процеса и др), односно најзначајнијих фактора који доминантно опредељују иновативност привреде у зависности од аспекта иновативности који се истражује.

2.3.1. Осврт на метрику Глобалног индекса иновативности

Полазећи од кључне улоге коју иновативност има за остваривање одрживог и динамичног привредни раста појединих земаља и потребе за свеобухватним мерењем и поређењем иновационог развоја земаља различитог нивоа развијености, Конфедерација индустрије Индије (енгл. Confederation of Indian Industry) заједно са INSEAD (енгл. The Business School for the World) и Canon India, створили су, 2007. године, Глобални индекс иновативности (енгл. The Global Innovation Index - GII), као сложени глобални показатељ иновативности који у себи обједињује велики број појединачних индикатора иновативности.

У конципирању глобалног индекса иновативности, аутори су пошли од тога да иновативност по природи може бити општа, хоризонтална и вертикална, као и да обухвата више појавних облика иновационих резултата: иновације производа и производних процеса, иновације у пословним методама и моделима, иновације у маркетингу, иновације у употреби производа и услуга, друштвене иновације, итд.

Основни циљ глобалног индекса иновативности је да покаже достигнути ниво и промену иновативности појединачних земаља. Такође, осим нивоа и промене нивоа иновативности, глобални индекс иновативности има за циљ да идентификује препрека које ограничавају, успоравају и /или онемогућавају развој иновативности, и да по том основу, омогући и олакша доносиоцима политичких одлука да реалније планирају и спроводе политику развоја иновативности.

Методологија за израчунавање Глобалног индекса иновативности ослања се на већи број студија других међународних организација, као што су: Модел изврности Европске фондације за менаџмент квалитета (енгл. European Foundation for Quality Management - Excellence Model), Извештај о глобалној конкурентности Светског економског форума, различите студије Европске комисије и ОЕЦД и др.

У оквиру методолошког развоја концепта, стално се врши процењивање фактора иновативности (уважавају се промене у развоју појединих фактора иновативности и промене њиховог утицаја на укупну иновативност привреде), развијају се нови инструменти за праћење иновативности, обезбеђује се база података и дају смернице које се могу користити код дефинисања националне иновационе политике. Поређење различитих земаља врши се на основу већег броја параметара иновативности, при чему се примењена методологије усаглашава, и у великој мери заснива се на претходним издањима индекса, уз стално увођење нових индикатора који боље мере различите аспекте иновативности. То практично значи да се методологије на основу које се рачуна глобални индекс иновативности сваке године, у већем или мањем обиму, мења, односно допуњује и прилагођава реалним променама у земљама које су обухваћене истраживањем. Укључивање нових показатеља захтева балансирање између квалитета показатеља са једне стране и постизања добре покривености с друге стране. У складу са

тим, код израчунавања најновијег глобалног индекса иновативности за 2015. годину користи се: 29,8% података добијених у 2014. години, 31,9% из 2013. године, 12,5% из 2012. године, 4,4% из 2011. године, а 5,6% из ранијих година.⁸⁰

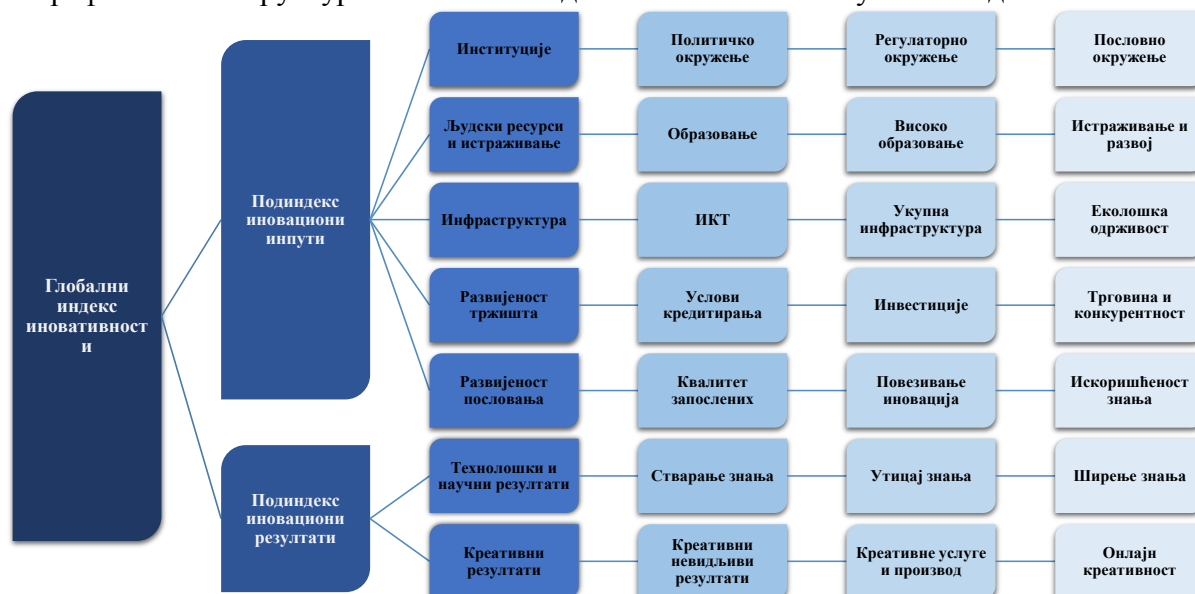
У 2015. години, глобални индекс иновативности посматра иновативност 141 земље које представљају 95,1% светске популације и 98,6% БДП-а у свету (у текућим доларима). Сам индекс глобалне иновативности се рачуна као просек збира подиндекса који мери иновационе инпуте (улазне елементе иновационог процеса) и подиндекса који мери иновационе резултате (иновационе аутпуте).

Подиндекс који прати улазне елементе иновационог процеса састоји се од пет стубова који омогућавају спровођење иновативних активности и мере подстицајност окружења за стварање и примену иновација у привреди. Подиндекс се рачуна као просек свих пет стубова иновативности: Институције, Људски ресурси и истраживање, Инфраструктура, Развијеност тржишта и Развијеност пословања.

Подиндекс који мери иновационе резултате неке привреде састоји се од два стуба: Технолошки и научни резултати и Креативни резултати. Без обзира на то што подиндекс који мери иновационе резултате обухвата само два стуба, он има исти пондер, односно значај код израчунавања општег индекса иновативности као и подиндекс који мери улазне елементе иновационог процеса. Када се подиндекс иновациони резултати стави у однос са подиндексом иновациони улази добија се индекс ефикасности иновација који показује колики је иновациони резултат остварен у односу на иновациона улагања у некој земљи. Излазни параметри су показатељи успеха иновационих улаза (патенти, жигови, ауторска права, креативни производи, запослени у области услуга заснованим на знању, удео извоза високо технолошких производа у укупном извозу, итд).

⁸⁰ Више видети: Cornell University, INSEAD, and WIPO (2015): *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva, стр. 42

Графикон 46: Структура Глобалног индекса иновативности у 2015. години



Извор: аутор, на основу: *The Global Innovation Index 2015*, Geneva, 2015, стр. 42

Сваки од седам стубова Глобалног индекса иновативности, такође представља агрегате већег броја показатеља, односно сваки се састоји од по три подстуба кога даље чине по три појединачна индикатора, тако да се Глобални индекс иновативности у 2015. години састоји од 79 појединачних индикатора иновативности, од којих су:

- 55 квантитативни (тешки подаци) индикатори,
- 19 мешовити индикатори, и
- 5 квалитативни (меки подаци) индикатори.⁸¹

Вредност сваког подстуба се добија као просечна вредност његових појединачних индикатора, а вредност сваког стуба се добија као просечна вредност његових подстубова.

Квантитативни (тешки подаци) индикатори преузети су из разних јавних и приватних, националних и међународних извора, као што су: различите агенције Уједињених нација (UNESCO, Светска организација за интелектуалну својину), Светска банка, Међународна телекомуникациона унија, Међународни монетарни фонд, Међународна енергетска агенција, Томсон Ројтерс, Стандард и Пут и др. Ови показатељи се најчешће односе на истраживање привредног развоја, величине становништва, инфраструктурног развоја и других значајних фактора развијености.

⁸¹ Више видети: Cornell University, INSEAD, and WIPO (2015): *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva, стр. 407-409

Мешовити индикатори иновативности преузимају се из специјализованих агенција и академских институција као што су: Светска банка, Међународна унија за телекомуникације, УН Мрежа јавне администрације и Универзитета Јејл и Колумбија. Међутим, постоје објективна ограничења код коришћења мешовитих индикатора јер статистичари не подржавају употребу „индекса унутар индекса“. Употреба различитих методологија код рачуњања може да доведе до појаве супротног ефеката и/или добијања дуплих променљивих. Без обзира што се поступком нормализације индикатора овај проблем делимично решава, како би се избегла грешка увођења одређеног индикатора више пута (директно и индиректно кроз мешовити индикатор), користе се само 19 уско фокусираних мешовитих индекса. Лоша страна је и избор модела који су јефтинији, где се тражи потврда стручног мишљења, и фокусирање на вишедимензионалне појаве које се тешко могу обухватити једним индикатором.

Квалитативне (меки подаци) оцене се добијају из Анкете стручног мишљења коју спроводи Светски економски форум (енгл. World Economic Forum's Executive Opinion Survey). Анкета питања су конципирана тако да одражавају субјективне перцепције испитаника о одређеним темама које су битне за истраживање иновативности, а за које „тврди“, односно статистички подаци или не постоје или нису расположиви за све земље.

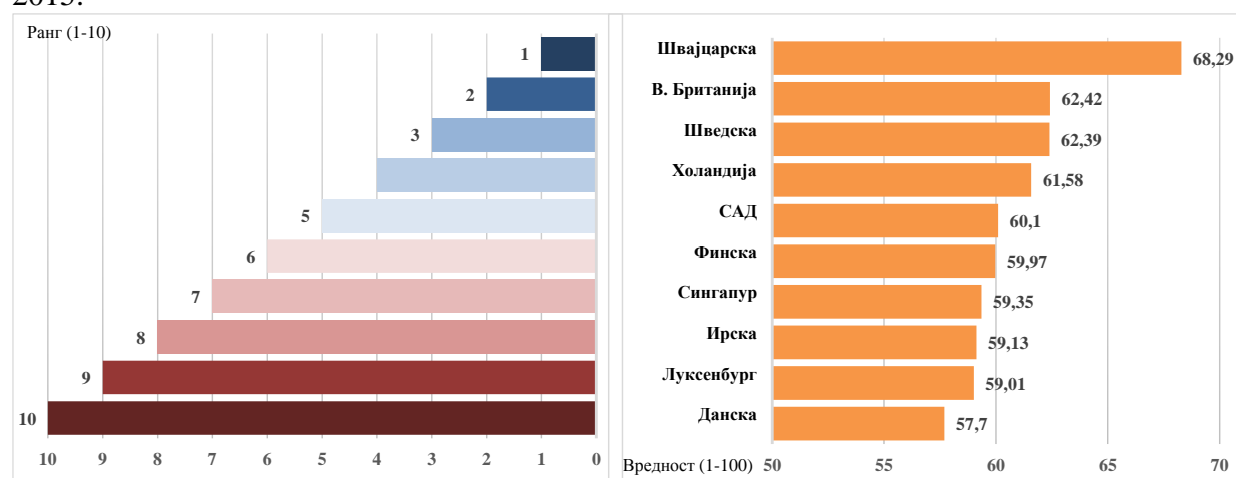
Важно методолошко правило је да иако се резултати свих дванаест стубова приказују одвојено они су међусобно повезани, преплићу се, а слабости у једној области често негативно утичу и на вредности у другим областима. На пример, биће тешко постићи задовољавајући ниво иновативности (стуб дванаест) без здраве, добро образоване и обучене радне снаге (стубови четири и пет) која је спремна да усваја нове технологије (стуб девет) и без ефикасног тржишта роба које омогућава пласирање иновација на тржиште (стуб шест). Иако су стубови сажети у један индекс, мере се приказују за сваки од дванаест стубова понаособ, јер то омогућава увид у специфичне области које одређена држава треба да унапреди.⁸²

⁸² Пример је преузет из: Svetanović, S., Novaković, I., (2014), *Inovativnost i održiva konkurentnost*, I izdanje, Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu, стр. 95

2.3.2. Иновативност у свету према Глобалном индексу иновативности

У 2015. години, према вредности Глобалног индекса иновативности најиновативније земље на свету су Швајцарска (68,29), Велика Британија (62,42), Шведска (62,39), Холандија (61,58), САД (60,10), Финска (59,97), Сингапур (59,35), Ирска (59,13), Луксенбург (59,01) и Данска (57,70). Географски посматрано, доминирају европске земље (6 земаља ЕУ и Швајцарска и Луксенбург), представник Северне Америке су САД, а једини представник Азије је Сингапур.

Графикон 47: 10 најиновативнијих земаља према Глобалном индексу иновативности у 2015.



Извор: аутор, на основу: *The Global Innovation Index 2015*, Geneva, 2015, стр. xxx- xxxi

Иновативни лидер у свету, према вредности Глобалног индекса иновативности, у 2015. години је Швајцарска, која то место заузима већ четири године заредом (од 2011). Ради се о територијално и бројчано малој (8,1 милиона становника), али привредно најразвијенијој земљи на свету, са БДП по становнику од 47,863 \$ PPP која свој развој заснива на концепту привреде засноване на знању. Посматрајући према подиндексима и стубовима иновативности, Швајцарска је лидер и подиндеску који мери иновационе резултате, као и код стуба који мери научне и технолошке резултате (од 2012. године). Такође, Швајцарска је међу првих 25 земаља и у свим осталим стубовима иновативности, осим код дстубова: Пословно окружење (рангирана је на 28. мету), Образовања (28. место), Информационе и комуникационе технологије (41. место), и Укупна инфраструктура (26. место). Висок рацио иновационе ефикасности (други по висини у односу на све посматране земље и највиши међу 10 земаља иновационих лидера) омогућава јој да значајне иновационе капацитете претвори у иновативне резултате на високом нивоу.

Друга земља у свету према иновативности је Велика Британија и на том месту од 2014. године, после снажног раста након 2011. године када је била рангирана на 10. позицији. Велика Британија је високо рангирана и у подиндексу који мери иновационе инпуте (6. место) и у подиндексу који мери иновационе резултате (5. место). Такође, налази се међу 25 најбоље ранжираних земаља у свим стубовима и подстубовима иновативности, осим код стубова: Општа инфраструктура (48. место), Искоришћеност знања (30. место), и Нематеријална улагања (31. место). У односу на претходни период, Велика Британија побољшала је своју позицију код показатеља који мери квалитет Људског капитала и истраживања (за три места) и Креативних резултата (два места). Истовремено, погоршала је свој положај у код показатеља који мери Научне и технолошке резултате (за три места), док у осталим стубовима није значајније промењен ранг (плус или минус за једно место на скали иновативности).

Треће место на глобалној скали иновативности заузима Шведска, која је веома стабилна у врху листе иновативности (у 2012. и 2013. била је рангирана на 2. месту, а 2014. и 2015. године рангирана је на 3. месту) и најбоље је рангирана међу нордијским земљама. Високо место у укупном индексу иновативности, Шведска заузима захваљујући високој позицији у свим подиндексима и стубовима иновативности. У подиндексу који мери иновационе резултате рангирана је на 4 месту (2 место у стубу Научни и технолошки резултати и 11 место код Креативних резултата), а у подиндексу који мери иновационе инпуте на 7 месту (међу првих 25 ранжираних земаља није само у стубовима Трговина и конкуренција и Утицај знања – 28. место).

Холандија као четврто пласирана земља у 2015. години (скок од једног места у односу на 2014. годину) високо се котира у подиндексу који мери иновационе резултате (3. место), а знатно слабије код подиндекса који мери Иновационе инпуте (11. место). Високо место на скали иновативности Холандија постиже високим позицијама у свим стубовима који мере иновативност (међу првих 25 земаља), а у односу на прошлу годину најбржи раст забележила је у стубу који мери Људске потенцијале и истраживања (скок од пет места на 17. позицију) и у стубу који мери Научне и технолошке резултате (скок за три места на 6. позицију). Највећа слабост Холандског иновационог система се огледа у стубу који мери Развијеност тржишта (17. место) иако је и на том пољу остварен напредак од два места у односу на претходну годину.

У 2015. години, пета земља према иновационим перформансама су Сједињене Америчке Државе, што је напредак за једно место у односу на 2014. годину. Код подиндекса који мери Иновационе инпуте САД су рангиране на 5. месту, а код подиндекса који мери Иновационе резултате на 9. месту у свету. Најбољу позицију САД има у стубовима који мере Развијеност тржишта где је лидер у свету, а код осталих стубова иновативности налази се изнад 25 места.

Међу 10 наиноватнијих земаља, према вредности иновационих показатеља, као глобални лидер, Швајцарска доминира у подиндексу који мери иновационе резултате (у стубу који мери Научне и технолошке резултате), а такође и у подиндексу који мери Иновационе инпуте (у стубу Креативни резултати је на другом месту). У подиндексу иновациони инпути доминира Сингапур, као и у стубовима који мере Инфраструктуру и Развијеност пословања. Финска доминира у стубовима Институције и Људски ресурси и истраживање, САД у стубу Развијеност тржишта, а Луксенбург у стубу који мери Креативне резултате.

Табела 4: Вредности основних иновационих показатеља за 10 најиновативних земаља у 2015.

	Глобални индекс иновативности	Иновациони инпути	Институције	Људски ресурси и истраживање	Инфраструктура	Развијеност тржишта	Развијеност пословања	Иновациони резултати	Технолошки и научни резултати	Креативни резултати	Ефикасност
Швајцарска	68,29	67,95	89,62	59,22	58,63	72,33	59,97	68,63	72,41	64,84	1,01
В. Британија	62,42	67,14	87,32	57,45	63,04	74,31	53,59	57,70	54,92	60,48	0,86
Шведска	62,39	67,01	90,00	61,67	62,75	63,70	56,92	57,77	60,45	55,10	0,86
Холандија	61,58	64,23	91,88	51,72	60,50	61,77	55,26	58,93	55,93	61,92	0,92
САД	60,10	67,30	86,81	54,03	58,84	81,48	55,35	52,89	57,96	47,81	0,79
Финска	59,97	67,90	95,84	64,89	58,51	61,51	58,75	52,03	51,89	52,18	0,77
Сингапур	59,35	72,11	95,44	60,89	69,54	71,57	63,13	46,59	51,47	41,71	0,65
Ирска	59,13	62,89	87,22	50,05	54,86	63,96	58,36	55,36	55,70	55,02	0,88
Луксенбург	59,01	59,02	83,54	40,84	54,23	56,23	60,24	59,01	49,06	68,96	1,00
Данска	57,70	65,87	93,13	62,43	55,71	68,35	49,71	49,53	46,06	52,99	0,75
Просек 10 најбољих	60,99	66,14	90,08	56,32	59,66	67,52	57,13	55,84	55,59	56,10	0,85
Просек свет укупно	37,01	43,35	62,10	31,15	39,25	48,55	35,66	30,67	28,23	33,10	0,69

Напомена: плава боја показује боље, а црвена слабије иновативне перформансе

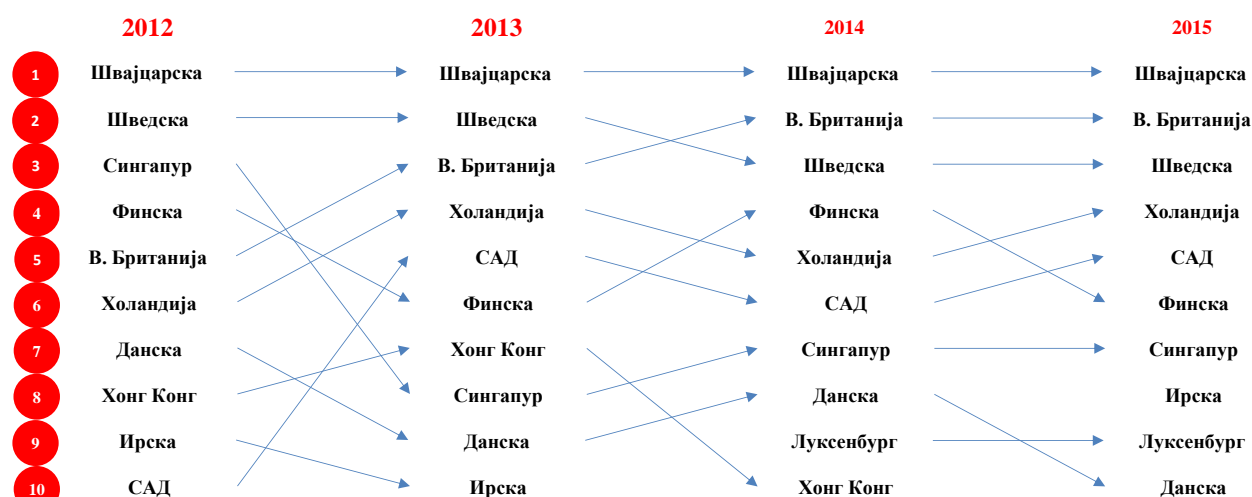
Извор: аутор, на основу: *The Global Innovation Index 2015*, Geneva, 2015, стр. 30

Из кратке анализе иновационих перформанси пет водећих земаља, на глобалној скали иновативности према вредности глобалног индекса иновативности, може се уочити да током година постоји релативно стабилан однос међу земљама иновативним лидерима. Не само да је Швајцарска најиновативнија земље у последње четири године, већ је и обухват и редослед осталих земаља доста стабилан.

У 2015. у односу на 2012. годину, групу 10 најиновативнијих земаља напустио је Хонг Конг, а придружио се Луксенбург, при чему се ради о веома малим и према многим карактеристикама веома специфичним земљама. У односу на 2012. годину, своју релативну позицију највише су поправиле САД (за 5 места, са 10. места у 2012. на 5. место у 2015. години). На глобалној ранг листи иновативности позицију су поправиле и: Велика Британија (за три места), Холандија (за два места), Ирска (за једно место), а погоршали: Сингапур (за четири места), Данска (за три места), Финска (за два места), и Шведска (за једно место).

У односу на 2014. годину, промене иновационе позиције водећих земаља су још мање. Три водеће земље из 2014. године (Швајцарска, Велика Британија и Шведска), као и седмо пласирани Сингапур и девето пласирани Луксенбург, су задржале своје позиције и 2015. године. Холандија и САД су побољшали своју позицију за једно место, а Финска и Данска су за два места погоршале своју позицију на глобалној ранг листи иновативности земаља.

Графикон 48: Кретање 10 најиновативнијих земаља на глобалној скали иновативности у периоду 2012-2015. година

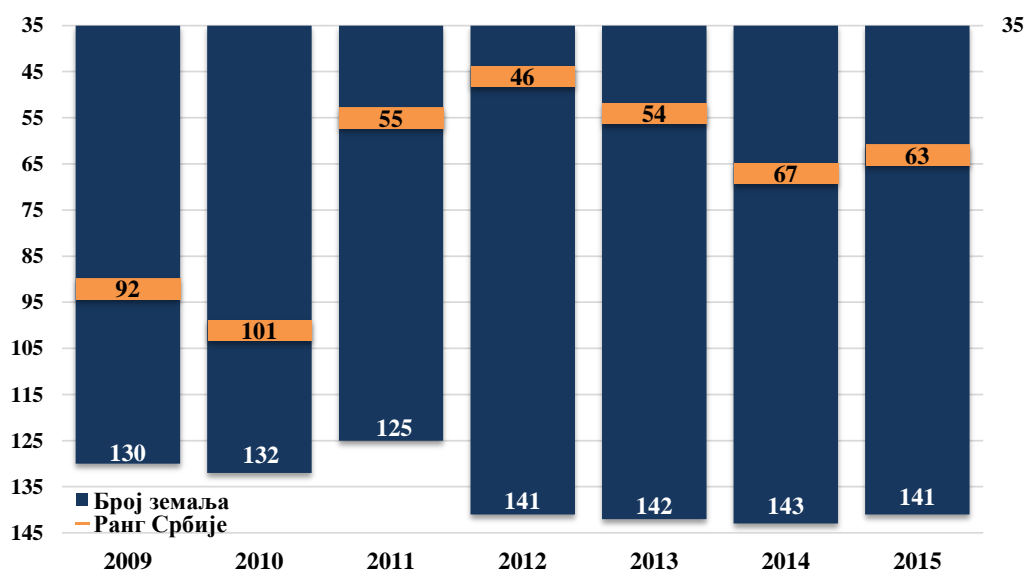


Извор: аутор, на основу: *The Global Innovation Index 2015*, Geneva, 2015, стр. 11

Веома слична ситуација је и када се посматрање прошири на 25 најиновативних земаља, јер се уочавају мале промене током година. Осим Малте која је 26. и Чешке која је 24. у 2015. години све остале земље су припадале овој групи и у 2011. години. Промене ранга унутар групе 25 водећих земаља су интензивније, јер су поједине земље са високим дохотком значајно побољшале свој положај и приближиле се групи од 10 најиновативнијих земаља. То се посебно односи на Немачку (15. у 2013., 13. у 2014. и 12 у 2015. години), Републику Кореју (18. у 2013., 16. у 2014. и 14. 2015.) и Јапан (22. у 2013., 21. 2014., и 19. у 2015). Немачка свој напредак је остварила највише захваљујући добрим резултатима у подиндексу који мери иновационе инпуте, а Република Кореја и Јапан напретком у подиндексу који мери иновационе резултате.

На основу вредности Глобалног индекса иновативности, Србија се према иновативним перформансама у 2015. години налази на 63. месту од 141 посматране земље. У односу на 2011. годину, најбољи ранг (захваљујући највећој апсолутној вредности Глобалног индекса иновативности) Србија је имала 2012. године када је заузимала 46. место од 141 посматране земље. У наредне две године (2013. и 2014) Србија је погоршала свој положај на глобалној скали иновативности услед пада вредности Глобалног индекса иновативности. У 2015. години, Србија је побољшала иновативни ранг, међутим то побољшање није резултат побољшања иновативних перформанси (вредност Глобалног индекса иновативности није промењена у односу на 2014. годину), већ је настало услед смањеног обухвата земаља и лошијих иновационих перформанси појединих земаља које су раније биле боље рангиране од Србије.

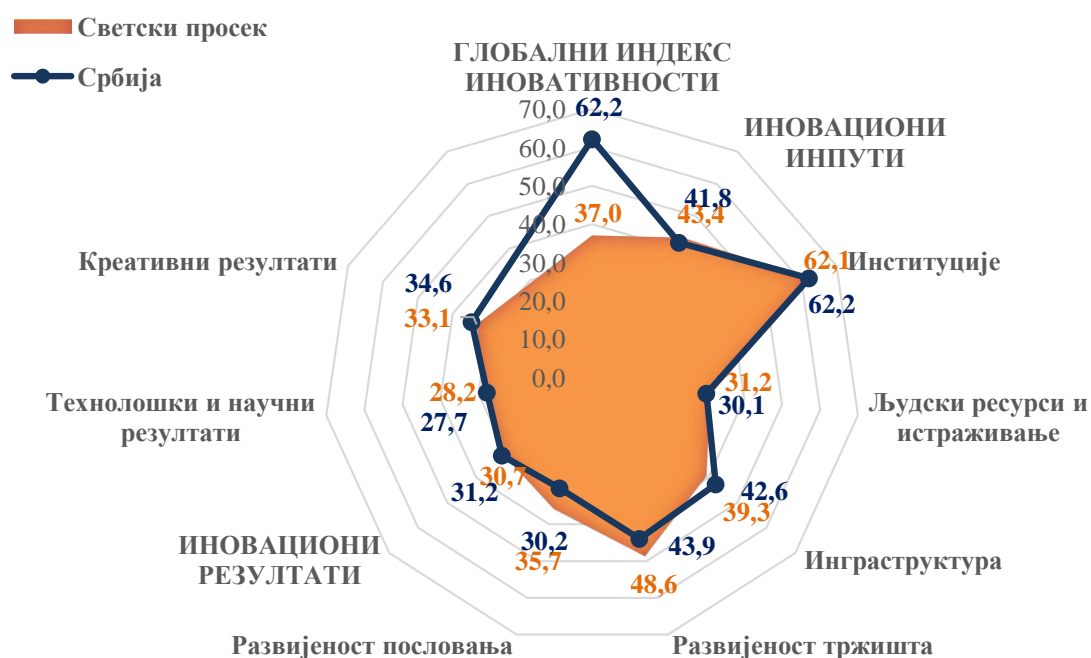
Графикон 49: Иновациони ранг Србије у периоду 2009-2015. година



Извор: аутор, на основу: *The Global Innovation Index 2015*, Geneva, 2015, стр. 271

Посматрано према појединачним иновационим перформансама, у 2015. години Србија је боље рангирана у подиндеску Иновациони резултати (59. место – апсолутна вредност подиндекса је изнад светског просека) у односу на подиндекс Иновациони инпути (70. место – апсолутна вредност је испод светског просека). Посматрано према појединачним стубовима иновативности, Србија је најбоље рангирана у стубовима: Развијеност тржишта (56. место), Институције и Технолошки и научни резултати (59. место), али је апсолутна вредност ових индикатора испод светског просека. У стубу Креативни резултати Србија је рангирана на 60. месту (апсолутна вредност је изнад светског просека), а у стубовима Инфраструктура и Људски ресурси и истраживање на 64. месту (упркос чињеници да је апсолутна вредност индикатора код Инфраструктуре изнад светског просека). У развоју иновативних перформанси, Србија највише заостаје у стубу Развијеност пословања (90. место, а апсолутна вредност индикатора је значајно испод светског просека). Ефикасност претварања иновативних инпута у иновативне резултате је на нивоу светског просека (0,7) и незнатно је испод границе која раздваја ефикасне и неефикасне земље иноваторе, што значи да Србија спада у земље које неефикасно користе расположиве иновационе ресурсе.

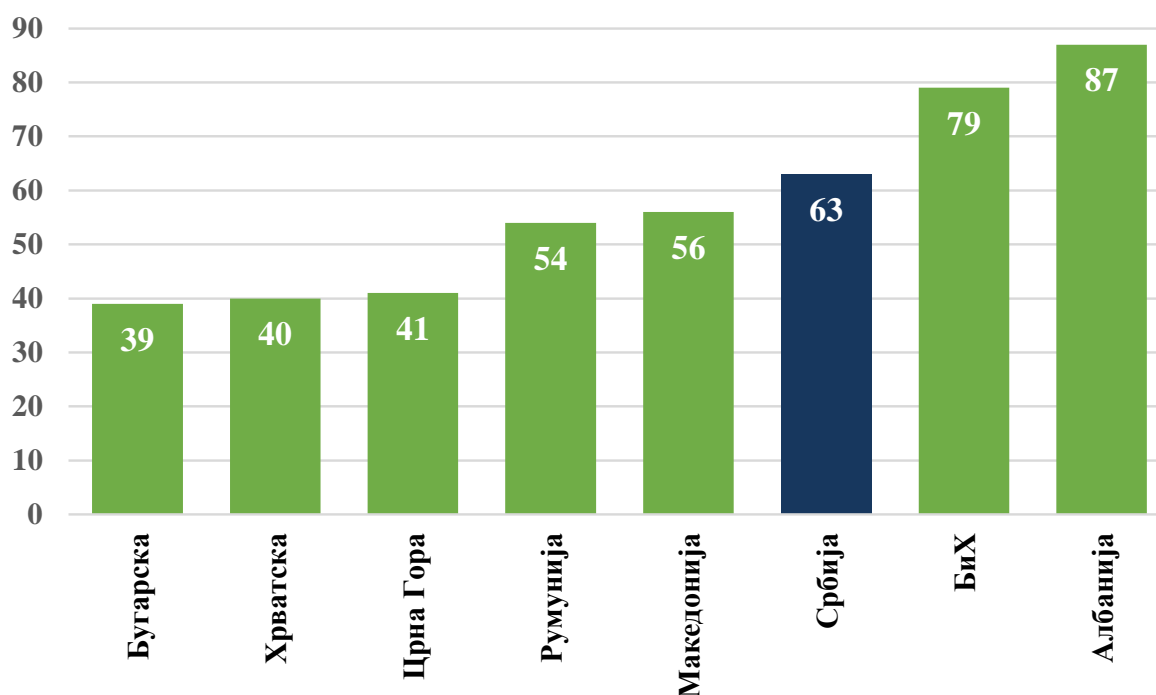
Графикон 50: Иновационе перформансе Србије у 2015. години, према апсолутној вредности индикатора иновативности



Извор: аутор, на основу: *The Global Innovation Index 2015*, Geneva, 2015, стр. 271

У односу на земље из окружења, у 2015. години Србија је према иновационим перформансама, боље рангирана само од Босне и Херцеговине (79. место) и Албаније (87. место), а лошије од Бугарске (39. место), Хрватске (40. место), Црне Горе (41. место), Румуније (54. место) и Македоније (56. место) што указује на велики иновациони заостатак, не само за најиновативнијим земљама Европе и света, већ и у односу на земље у окружењу (изузет Босну и Херцеговину и Албанију) и потребу већег улагања у развој иновативности и промену досадашње политике иновационог и укупног привредног и друштвеног развоја.

Графикон 51: Упоредни приказ иновационог ранга Србије и земаља у окружењу у 2015.



Извор: аутор, на основу: *The Global Innovation Index 2015*, Geneva, 2015, стр. 16-17

III ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ КОНВЕРГЕНЦИЈЕ ЗЕМАЉА РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ

3.1. Економски раст – теоријске основе и модел привредног раста

Основна карактеристика људског друштва (цивилизације) је раст производње, односно привредни раст. Од свог настанка до данас, људи све више производе. Производња расте, како по обиму, тако и по структури, односно квалитету. Растом производње повећава се обим новостворене вредности што омогућава раст животног стандарда, боље задовољење постојећих и стварање нових потреба људи, веће укупно благостање и напредак људског друштва у целини.

Привредни раст одређује богатство неког народа, па самим тим остваривање привредног раста је најзначајније питање у економији. Привредни раст је основна одлика људског друштва и зато има одлике природног закона. Иако дугорочно гледано, привредни раст има јасан растући тренд, у краћим временским периодима, привредни раст може бити бржи и спорији, нулти (привредна стагнација), а повремено и негативан (привредни пад). Међутим, различит темпо привредног раста не мења основно дугорочно правило, а то је да је у дугом року увек позитиван.

Друштва која нису била способна да остваре привредни раст у неком релативно дужем временском периоду су пропадала, а мењала су их прогресивније заједнице које су својим друштвеним уређењем стварала улове за одрживи привредни раст и свеукупни друштвени развој.

До успоравања и/или негативног привредног раста долази услед деловања бројних негативних фактора. На привредни раст негативно утичу природне катастрофе (поплаве, пожари, суше, земљотреси, ерупције вулкана и др), епидемије (куга, тифус, сида и др), ратови (уништавање становништва, прогони, економска разарања и др), колонијална освајања (Јужна и Северна Америка, Африка, Азија), припајања територија (нпр. анексија Босне и Херцеговине од стране Аустроугарске 1908. године), драматичне промене у броју становника (емиграција, пад наталитета, болести и др). Међутим, иако негативан утицај ових фактора је неспоран, он има краткорочно дејство и након привредног успоравања (пада) по правилу следи период опоравка, а често и период убрзаног привредног раста чиме се неутралише, односно превазилази претходна привредна стагнација (назадовање) и привредни раст се наставља на нови, често квалитативно бољим основама.

Привредни раст је дугорочни процес који, као што смо већ видели, није равномеран. Брзину привредног раста неког друштва (земље) осим претходно набројаних негативних фактора, одређују и фактори као што су научно-технолошки прогрес (стварање новог знања и његова примена кроз иновације), затим политичке, културне, верске, а посебно научне револуције (период посебно динамичног научно-технолошког прогреса као што су биле Прва и Друга индустријска револуција, информатичка револуција и сл) које су омогућиле снажан привредни раст прво земаља у којима су научно-технолошке револуције настале, а затим и осталих земаља услед преливања знања, технологије и капитала из најразвијених у мање развијене земље.

Привредни раст је сложени феномен, а његово изучавање отвара велики број питања која захтевају одговор економске теорије и праксе. Нека од основних питања су:

- Да ли је привредни раст универзалан и има дејство природног закона?
- Зашто неке земље расту брже од других (нпр. земље у развоју у односу на економски најразвијеније земље, или брзорастуће земље у развоју у односу на друге земље у развоју са споријим растом)?
- Зашто привредни раст неке земље није увек исти, већ је бржи неким периодима времена (нпр. зашто су неке земље имале периоде изузетно брзог раста: Велика Британија у периоду 1780-1820. године, САД и Немачка у периоду 1820-1870. године, Јапан у периоду 1950-1973, земље Западне Европе после Другог светског рата, Кина, Индија и земље тзв. азијски тигрови и змајеви у последње две деценије)?
- Зашто неке земље имају дуге периоде привредне стагнације (нпр. Кина све до 1980. године)?
- Зашто најразвијеније земље имају сличне стопе раста?
- Зашто земље у развоју имају брже стопе раста од развијенијих земаља?
- Да ли стопе раста конвергирају, односно да ли периоди са натпросечним растом бивају компензирани периодима са испод просечним растом?

Да би се добили одговори на ова и слична питања о привредном расту и његовим чиниоцима је потребно размишљати систематски, користећи широки дијапазон макроекономских агрегата и достигнућа економске науке.

3.1.1. Аналитички приказ привредног раста помоћу производне функције

Привредни раст је агрегатни процес који настаје као резултат настојања да се на најбољи начин задовоље растуће потребе људи коришћењем расположивих ограничених ресурса. Привредни раст је сложена категорија која не подразумева само квантитативно увећање производње у неком периоду времена мерено преко раста реалног бруто домаћег производа по становнику, већ и раст животног стандарда становништва и стварање услова за одрживи раст у будућности. Према томе, привредни раст није апстрактна категорија, иако га економисти често на веома апстрактан начин изучавају и објашњавају.

Теоријско изучавање привредног раста обично се базира на математичкој квантификацији и на основу ње економској интерпретацији најважнијих односа у оквиру производних процеса. Иако овај начин истраживања представља веома поједностављено проучавање привредне динамике и закономерности привредног раста, и подразумева прихватање веома строгих ограничења, веома је користан и има велики аналитички значај јер омогућава разумевање најзначајнијих односа између основних економских величина и омогућава долажење до конкретних закономерности и закључака у погледу привредног раста.

Најважније место у теорији раста, односно у његовој математичкој квантификацији и економској интерпретацији има производна функција, јер омогућава откривање најважнијих правилности привредног раста. Производна функција представља аналитички приказ веза између резултата производње и утрошака појединих фактора производње и збрини је приказ достигнутог нивоа постојеће технологије.

Резултати производње, односно вредност произведених производа и услуга који се добију коришћењем фактора производње у називају се производним аутпутом или само аутпутом (енгл. Output). Фактори производње су производни утрошци чијим се трошењем добијају аутпути. Када се производни утрошци новчано изразе називају се производним инпутима или само инпути (енгл. Inputs).

Теорија раста је значајна јер даје одговор на питање како остварити одрживи привредни раст у различитим земљама у дугом временском периоду. Да ли се производи више јер се више користе фактори производње или зато што фактори производње постају продуктивнији (на бољи начин, односно ефикасније се користе), или се ради о комбинацији оба фактора (већој употреби фактора производња и њиховој продуктивнијој употреби).

Када је ефикасност употребе фактора производње непромењена (константна), већи обим производње се може остварити само већом употребом фактора производње. Супротно томе, свака промена технолошког нивоа производње негира постојећу производну функцију и замењује је новом производном функцијом.

Када се привредни раст посматра преко производне функције обично се претпоставља да се у привреди (земљи) производи само један производ који се добија коришћењем различитих фактора производње. Такво посматрање иако доста апстрактно и поједностављено, у великој мери олакшава долажење до најзначајнијих одговара.

Опште је познато да инвестиције повећавају количину средстава за производњу (производна постројења, машине и опрему), а већа количина машина и опреме омогућава радницима да више производе. Такође, и број људи се повећава, што значи да се повећава број потенцијалних радника који се могу ангажовати у производњи. Ту се пре свега мисли на повећање укупног броја становника у свету, јер неке земље (углавном то важи за највећи број европских земаља) имају негативан природни прираштај и по тој основи негативан раст становништва. Међутим, како природни прираштај није једини извор раста становништва, односно радне снаге, многе развијене земље упркос негативном прираштају имају растући број радно способног становништва, јер повећање броја радника, може бити и резултат имиграције (растућег броја миграната), растуће стопе учешћа запослених у свим старосним групама (нпр. већим учешћем пензионера или малолетних лица), као и већег учешћа жена у структури радне снаге. Осим капитала и рада, постоји и трећи, све значајнији извор привредног раста - технолошке промене. Технолошке промене на основу повећања и акумулирања укупног знања омогућавају усавршавање машина, производних процеса, опреме, организације производње, производних услуга и др. чиме се повећава продуктивност употребе прва два основна фактора производње, рада и капитала.

Ако се претпостави да се у производњи користе само два фактора производње, и означе се са K и L добија се двофакторска производну функцију облика:

$$Y=F(K,L),$$

+,+

где симбол K означава укупну количину (сток) капитала који укључује машине и опрему, саобраћајну (путну, железничку, ваздушну, водену), телекомуникациону (интернет, телефон, радио, телевизија) и енергетску инфраструктуру, а симбол L означава укупан број радних часова (број човек-часови), тако да L садржи број радника (N) и просечан број часова (h) у току године, односно

$$L = Nh.$$

На овај начин добијена је производна функција као техничка релацију која има три величине, производњу - Y , и два фактора производње: капитал - K и рад - L . Пошто вредност производње (Y) и рад (L) спадају у токове⁸³, могу се приказивати годишње, квартално или месечно, уз услов да се увек приказују у истом интервалу. Капитал спада у фондове (стања)⁸⁴, који се најчешће мере почетком текућег или крајем претходног периода. Међутим, да би била методолошки конзистентна, све три величине (Y , K и L) морају бити изражене одговарајућим, упоредивим јединицама мере. Зато је једна од претпоставка модела да Y и K имају исту основу и јединицу мере, односно да сви утрошци фактора производње (рад и капитал) у производној функцији имају карактер тока.

Такође, иако је производна функција $Y = F(K,L)$ написана у статичком, односно безвременском облику она се тумачи у динамичком смислу и представља везу између три показатеља који се мењају у времену (имају временску димензију). У складу са тим, пун облик производне функције има облик:

$$Y(t) = F(K(t), L(t)),$$

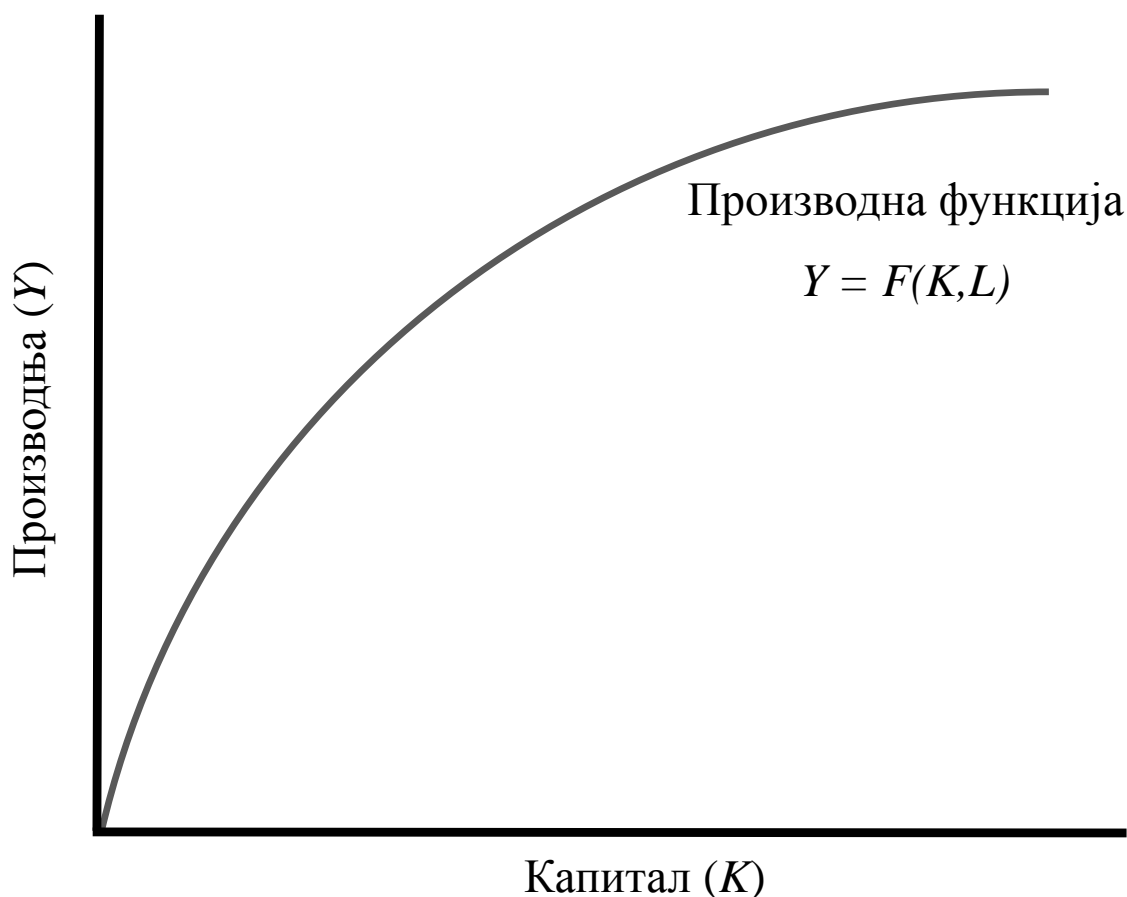
⁸³ Токови показују вредност неке економске појаве у времену, односно ради се о показатељима који имају временску димензију и могу се сабирати у времену.

⁸⁴ Фондови показују вредност економске појаве у одређеном тренутку (пресеку времена), немају временску димензију и не могу се сабирати у времену, већ се израчунава њихова просечна вредност у неком временском периоду.

где је t ознака за време. То значи да иако производна функција има динамички облик, у циљу једноставнијег записа временска одредница t се изоставља, и користи се запис облика $Y = F(K, L)$.

Двофакторска производна функција често се користи у теоријским истраживањима привредног раста јер смањује велики број сложених фактора производње на само два основна облика (рад и капитал). Међутим, увек треба имати у виду да је производна функција техничка релација која не говори о профитабилности, квалитету и условима живота и рада људи, и другим битним елементима. Производна функција само показује да се производи и услуге производе помоћу два фактора производње: капитала (машине и опреме) и рада (утрошених часова рада).

Слика 5: Неокласична производна функција



У ситуацији када су утрошци рада (броја часова рада) - L константни, увећање количине капитала (машина и опреме) – K омогућиће раст производње, али у све мањим прирастима.

3.1.2. Основне особине производне функције

Једна од основних претпоставки производне функције која се користи у истраживању је непрекидност, односно њена особина да има непрекидне прве и друге парцијалне изводе. Први извод има знак `плус` (+) који се налази испод формуле производне функције, што означава да ће се производња повећавати када буде расла употреба било којег фактора (било рада, било капитала). У економском смислу то значи да су производни фактори лимитирани. Математички гледано, то значи да су позитивна оба извода (и по раду и по капиталу):

$$F_K(K, L) = \frac{\partial F}{\partial K}, \text{ и}$$

$$F_L(K, L) = \frac{\partial F}{\partial L}.$$

3.1.3. Гранична и просечна продуктивност фактора производње

Основно својство производне функције је да опише како ће производња реаговати на малу промену једног фактора производње (рада или капитала), док је други фактор производње константан, односно непромењен. Управо то показују односи који постоје између агрегатне производње и вредности утрошених фактора производње (рада и капитала).

Продуктивност рада се добија када се производња стави у однос са утрошеном количином рада: $y=Y/L$, а реципрочна вредност продуктивности рада назива се радна интензивност производње или коефицијент живог рада, $l=L/Y$.

Продуктивност капитала добија се кад се производња стави у однос са утрошеном количином капитала: $r=Y/K$, а реципрочна вредност продуктивности капитала назива се интензивност производње, односно капитални коефицијент, $b=K/Y$.

Када се подели вредност појединачних фактора производње, капитала и рада, добија се показатељ капиталне интензивности, односно коефицијент техничке опремљености рада, $k=K/L$. На овај начин добијени су просечни коефицијенти производње. Међутим, од веће аналитичког значаја су показатељи граничне промене производње (гранични коефицијенти производње).

Детаљнији аналитички приказ показује да је за производну функцију $Y=F(K,L)$, гранични производ капитала представља први парцијални извод производне функције по променљивој K , односно $Y_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{\partial F}{\partial K}$.

Такође, гранични производ рада представља први парцијални извод по променљивој L , односно $Y_L = \frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{\partial F}{\partial L}$.

На овај начин добијени су гранични производи капитала и рада који показују стопу промене производње у односу на бесконачно малу промену капитала, односно рада. Овим путем добијена је мера тренутне стопе промене фактора производње (капитала и рада).

3.1.4. Приноси фактора производње

Већ је указано да са повећањем утрошка фактора производње (рада и капитала), расте и производња. Међутим, намеће се питање шта се дешава када оба фактора производње (рад и капитал) порасту у истом обиму?

Једноставности ради, може се узети пример у коме се утрошци оба фактора производње (рада и капитала) дуплирају. Када се као резултат дуплирања рада и капитала производња удвостручи, производна функција има константне приносе.

У ситуацији када се производња више него дуплира, приноси производне функције су растући, а када је производња повећа за мање од 100%, ради се о производној функцији са опадајућим приносима.

Промена (прираст) производње у односу на промену фактора производње (рада и капитала) аналитички се добија одређивањем диференцијала првог реда рада и капитала. Диференцијал првог реда производне функције $Y=F(K,L)$ има облик:

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial K}dK + \frac{\partial Y}{\partial L}dL$$

$$dY = Y_KdK + Y_LdL,$$

где Y_KdK представља промену (прираст) производње у односу на промену капитала, Y_LdL промену (прираст) производње у односу на промену рада, а Y_KdK+Y_LdL укупну промену (прираст) производње у односу на промену оба (и рада и капитала) независна фактора производње.

Коефицијенти граничне (парцијалне) еластичности по капиталу $\varepsilon_{Y,K} = \frac{Y_K}{Y/K}$ и по раду $\varepsilon_{Y,L} = \frac{Y_L}{Y/L}$ добијају се као односи граничног и просечног производа капитала, односно рада.

Испитивањем парцијалних извода другог реда производне функције $Y=F(K,L)$ прати се промена граничног производа капитала и граничног производа рада у зависности од сваког фактора производње појединачно. На основу претпоставке да је производна функција облика $Y=F(K,L)$ непрекидна и да има непрекидне изводе првог и другог реда, добијају се парцијални изводи другог реда облика:

$$Y_{KK} = \frac{\partial}{\partial K} \left(\frac{\partial Y}{\partial K} \right) = \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} \text{ и}$$

$$Y_{LL} = \frac{\partial}{\partial L} \left(\frac{\partial Y}{\partial L} \right) = \frac{\partial^2 Y}{\partial L^2},$$

као и мешовити (унакрсни) изводи другог реда који имају облик:

$$Y_{LK} = \frac{\partial}{\partial K} \left(\frac{\partial Y}{\partial L} \right) = \frac{\partial^2 Y}{\partial L \partial K} = Y_{KL} = \frac{\partial}{\partial L} \left(\frac{\partial Y}{\partial K} \right) = \frac{\partial^2 Y}{\partial K \partial L}.$$

Израчунавање парцијалног извода другог реда фактора производње је значајно јер знак парцијалног извода другог реда рада и капитала показују да ли су фактори производње (рад и капитал) међусобно комплементарни, заменљиви (конкурентни) или независни.

Фактори производње (рад и капитал) су међусобно комплементарни када је мешовити извод другог реда већи од нуле ($Y_{LK} > 0$). Комплементарност фактора производње значи да додатно ангажовање једног фактора (капитала или рада) повећава гранични производ другог фактора производње (рада, односно капитала). То практично значи да када је парцијални извод другог реда капитала ($Y_{KK} > 0$), односно рада ($Y_{LL} > 0$) већи од нуле, додатно ангажовање капитала, односно рада повећава гранични производ капитала (рада), тако да се добијају растући гранични приноси фактора производње, у нашем случају капитали, односно рада.

Рад и капитал су међусобно заменљиви (конкурентни) фактори производње када је мешовити извод другог реда мањи од нуле ($Y_{LK} < 0$). Заменљивост фактора производње значи да додатно ангажовање једног фактора (капитала или рада) смањује гранични производ другог фактора производње (рада, односно капитала). То значи да када је парцијални извод другог реда капитала ($Y_{KK} < 0$), односно рада ($Y_{LL} < 0$) мањи од нуле,

додатно ангажовање капитала, односно рада смањује гранични производ капитала, односно рада, тако да се добијају опадајући гранични приноси фактора производње, у нашем случају капитали, односно рада респективно.

Постоји и трећи случај, када су фактори производње (рад и капитал) међусобно независни, што је случај када је мешовити извод друго реда једнак нули ($Y_{LK}=0$). Неутралност фактора производње (рада и капитала) значи да додатно ангажовање једног фактора (капитала или рада) не мења гранични производ другог фактора производње (рада, односно капитала). То практично значи да када је парцијални извод другог реда капитала ($Y_{KK}=0$), односно рада ($Y_{LL}=0$) једнак нули, додатно ангажовање капитала, односно рада не мења гранични производ капитала, односно рада, тако да се добијају константни гранични приноси фактора производње (капитали, односно рада).

При константним приносима, производна функција која показује везу између утрошених фактора производње и остварених резултата производње указује на то да све док се повећава утрошак фактора производње повећаваће се и обим производње. У овим условима, производна функција има једну значајну карактеристику: производња по раду (обим производње по часу рада – Y/L) зависи само од капиталне интензивности (капитала по раду, односно капитала по часу рада – K/L). Ово својство производне функције са константним приносима омогућава значајно упрошћавање претходних формула, јер омогућава долажење до **интензивног облика производне функције**:

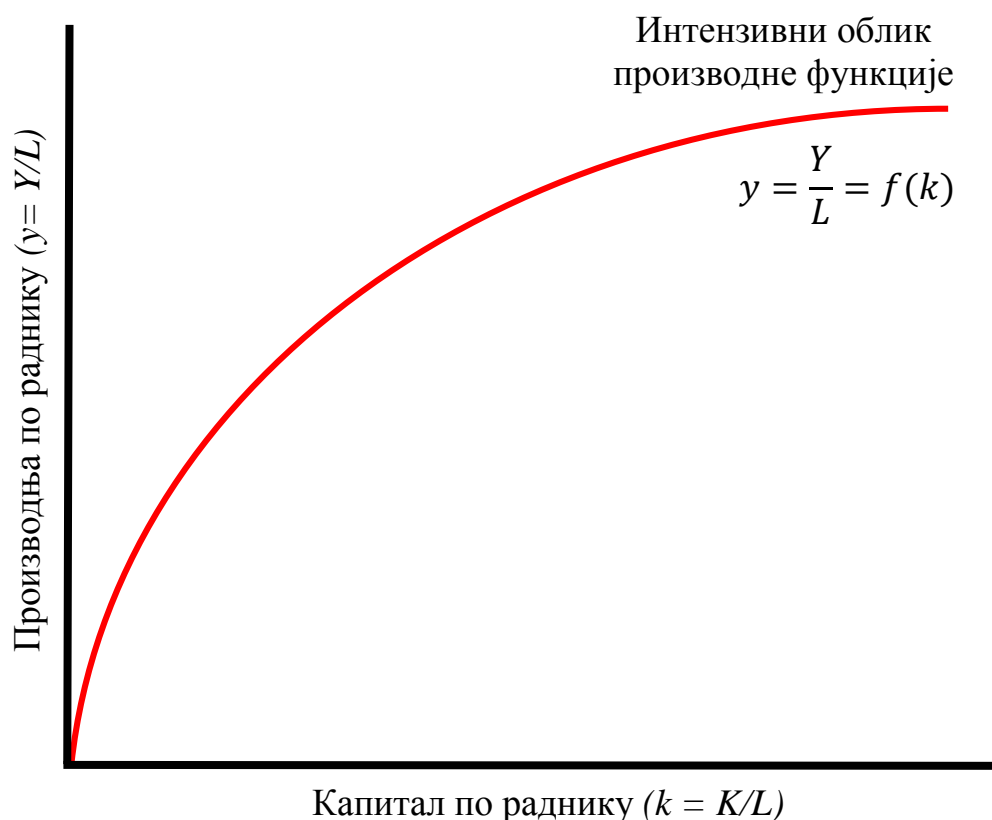
$$y = f(k),$$

$$Y = L f(k),$$

при чему је $k=K/L$, а $y=Y/L$. Израз $y=Y/L$ представља просечну продуктивност рада и показује који обим производње се може добити са једном јединицом (часом) рада.

Формално посматрано, према дефиницији константних приноса, када се повећају производни фактори, капитал и рад (K и L) у периоду времена (фактору t), производња (Y) мора да расте по истом фактору, што се представља једначином: $tY = F(tK, tL)$ за свако $t > 0$. У нашем случају, када се дуплирају фактори производње (рад и капитал) и удвостручи производња, $t = 2$. Добија се ситуација када се параметру t може се придружити било која вредност. Ако се узме да је $t = 1/L$ добија се да је $y = F(k, 1)$, односно $f(k)$ чиме се истиче да $F(k, 1)$ зависи само од k . Управо је то разлог зашто се $f(k)$ производна функција назива интензивна, јер се производња по раднику (y) изражава као функција капиталне интензивности производње (k).

Слика 6: Интензивни облик производне функције



Интензивни облик производне функције показује како продуктивност рада (производња по раднику - y) расте са повећањем капиталне интензивности (k). Интензивна производна функција - $f(k)$ је значајна јер омогућава да се просечна продуктивност рада у привреди посматра као функција просечне количине капитала који радници користе у производњи. Када је просечан број радних часова константан, интензивна производна функција је показатељ животног стандарда радника (становништва) – Y/N .

Такође, из једначине $y = f(k)$ произилази да када владају константи приноси величина земље не утиче на привредне перформансе. Као пример у литератури се наводе мале земље попут Швајцарске, Шведске, Сингапура, Новог Зеланда и др. које бележе већи ниво привредне развијености (БДП по становнику) од великих развијених земаља попут САД, Француске, Немачке или Велике Британије.

3.1.5. Коб-Дагласова производна функција

Производна функција је макроекономски модел који омогућава мерење доприноса појединих фактора производње стварању, односно увећању производње. Ради се формализованом, математичком приказу односа између фактора производње (рада и капитала) и производње (Бруто домаћег производа).

Најпознатији облик производне функције представили су 1929. године амерички математичар Ч. Коб (C. Cobb) и економиста П. Даглас (P. Douglas) и до данас је најчешће коришћен облик производне функције у објашњавању привредног раста.

Коб-Дагласова производна функција је двофакторска производна функција која има облик:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta},$$

где је Y ознака за производњу, K ознака за капитал (вредност производних фондова), L ознака за рад (величина радне снаге, односно мера утрошака рада), симбол A је показатељ ефикасности технологије, α је ознака еластичност производње у односу на капитал (показује колико ће раст капитала за 1% изазвати раст производње), β ознака еластичности производње у односу рад (показује колико ће раст рада за 1% изазвати раст производње). Збир експонената, односно коефицијента еластичности (α и β) који се емпиријски утврђују представљају степен хомогености функције јер је:

$$A(jK)^{\alpha}(jL)^{\beta} = j^{\alpha+\beta}AK^{\alpha}L^{\beta}.$$

Коб-Дагласова производна функција, чији је облик: $Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$, и даље је популарна међу економистима јер има три пожељене особине:

1. Сви фактори производње (рад и капитал) су неопходни за производњу, а искључивање било ког фактора се не може у потпуности надокнадити повећаним коришћењем другог фактора.
2. Распоживост фактора производње (рада и капитала) је ограничена (лимитираност фактора) када су њихови гранични производи већи од нуле. Аналитички изражено то значи да први парцијални извод по сваком фактору производње мора да буде позитиван (већи од нуле), односно:

$$Y_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1}L^{\beta} = \frac{\alpha Y}{K} > 0, \text{ и}$$

$$Y_L = \frac{\partial Y}{\partial L} = \alpha AK^\alpha L^{\beta-1} = \frac{\alpha Y}{L} > 0.$$

3. Ради се о облику функције производње за коју важи правило о опадајућим приносима. Аналитички изражено, то значи да други парцијални извод према факторима производње (раду и капиталу) је негативан (мањи од нуле), односно:

$$Y_{KK} = \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} < 0, \text{ и}$$

$$Y_{LL} = \frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} > 0.$$

За истраживање привредног раста, а самим тим и за истраживање у наставку рада, посебно је значајан облик Коб-Дагласове производне функције када су коефицијенти еластичности фактора производње једнаки јединици, односно када производна функција има константне приносе ($\alpha + \beta = 1$), што је најчешћи случај у стварности. Тада, Коб-Дагласова производна функција има облик:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$Y = A \left(\frac{K}{L} \right)^\alpha L$$

$$Y = ALk^\alpha,$$

при чему је ALk^α посебна верзија раније објашњене интензивне производна функција облика: $y = f(k)^{85}$.

У интензивној форми Коб-Дагласове производне функције просечни производ рада се аналитички изражава као:

$$\frac{Y}{L} = \frac{AK^\alpha L^{1-\alpha}}{L}$$

$$\frac{Y}{L} = AK^\alpha L^{1-1-\alpha}$$

$$\frac{Y}{L} = AK^\alpha L^{-\alpha}$$

$$\frac{Y}{L} = A \left(\frac{K}{L} \right)^\alpha$$

⁸⁵ Интензивна форма се добија када се обе стране једначине подели са L , односно када се стави да је $t = \frac{1}{L}$.

Својство константних приноса Коб-Дагласове производне функције може се изразити преко следеће једначине: $(tK)^\alpha (tL)^{1-\alpha} = t^\alpha t^{1-\alpha} K^\alpha L^{1-\alpha} = tK^\alpha L^{1-\alpha} = tY$

$$\frac{Y}{L} = Ak^\alpha,$$

а просечни производ капитала као:

$$\frac{Y}{K} = \frac{AK^\alpha L^{1-\alpha}}{K}$$

$$\frac{Y}{K} = AK^{\alpha-1} L^{1-\alpha}$$

$$\frac{Y}{K} = \frac{AK^{\alpha-1}}{L^{\alpha-1}}$$

$$\frac{Y}{K} = Ak^{\alpha-1}.$$

Аналитички приказ граничног производа фактора производње у интензивној форми Коб-Дагласове производне функције је следећи:

а) гранични производ капитала:

$$Y_K = \frac{\partial Y}{\partial K}$$

$$Y_K = \frac{\partial}{\partial K}(AK^\alpha L^{1-\alpha})$$

$$Y_K = A\alpha K^{\alpha-1} L^{1-\alpha}$$

$$Y_K = A\alpha \frac{K^{\alpha-1}}{L^{\alpha-1}}$$

$$Y_K = A\alpha \left(\frac{L}{K}\right)^{1-\alpha},$$

како је $\alpha < 1$, добија се једначина који је опадајућа функција по К и растућу функцију по L.

б) гранични производ рада:

$$Y_L = \frac{\partial Y}{\partial L}$$

$$Y_L = \frac{\partial}{\partial L}(AK^\alpha L^{1-\alpha})$$

$$Y_L = AK^\alpha (1-\alpha) L^{-\alpha-1}$$

$$Y_L = A(1-\alpha) \frac{K^\alpha}{L^\alpha}$$

$$Y_L = A(1-\alpha)k^\alpha,$$

како је $\alpha > 1$, добија се једначина која је растућа функција по К и опадајућа функцију по L.

Такође, важи и Ојлерова теорема, односно:

$$Y = K \frac{\partial Y}{\partial K} + L \frac{\partial Y}{\partial L}$$

$$Y = AK\alpha k^{\alpha-1} + AL(1-\alpha)k^\alpha$$

$$Y = ALk^\alpha \left[\frac{K\alpha}{Lk} + 1 - \alpha \right]$$

$$Y = ALk^\alpha(\alpha + 1 - \alpha)$$

$$Y = ALk^\alpha$$

У интензивној, линеарно хомогеној Коб-Дагласовој производној функцији коефицијенти α и $1-\alpha$ показују релативно учешће појединих фактора у расподели националног дохотка, при чему α показује учешће капитала⁸⁶, а $1-\alpha$ учешће рада у расподели националног дохотка. Ова функција је значајна јер представља једини облик производне функције код које су коефицијенти еластичности супституције између фактора производње једнаки јединици.

Коефицијент парцијалне еластичности производње у односу на капитал се добија по формули:

$$\Phi_K = \frac{K \frac{\partial Y}{\partial K}}{Y} = \frac{AK\alpha k^{\alpha-1}}{ALk^\alpha} = \alpha,$$

а коефицијент парцијалне еластичности производње у односу на рад се добија по формули:

$$\Phi_L = \frac{L \frac{\partial Y}{\partial L}}{Y} = \frac{AL(1-\alpha)k^\alpha}{ALk^\alpha} = 1 - \alpha$$

⁸⁶ Еластичност производње у односу на капитал дефинише се као $\frac{dY/dK}{K/Y}$ и дата је изразом $\frac{\alpha K^{\alpha-1} L^{\alpha-1}}{K^{1-\alpha} L^{1-\alpha}} = \alpha$.

Експоненти независне променљиве фактора производње, K и L , уједно представљају и парцијалне еластичности производње у односу на дати појединачни фактор производње, односно:

$$\alpha = \varepsilon_{Y,K} = \frac{\frac{\partial Y}{\partial K}}{\frac{Y}{K}},$$

$$1-\alpha = \varepsilon_{Y,L} = \frac{\frac{\partial Y}{\partial L}}{\frac{Y}{L}}.$$

У оптималној комбинацији производње, вредности граничног производа капитала и граничног производа рада једнаке су цени капитала (камати, односно профиту) и цени рада (зарадама радника), тако да парцијални изводи производне функције у стању равнотеже се могу заменити ценама одговарајућих фактора производње (капитала и рада).

Аналитичка релација на основу које се израчунавају коефицијенти еластичности производње у односу на одговарајуће факторе је:

$$\frac{\Phi_K}{\Phi_L} = \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

$$\frac{\Phi_K}{\Phi_L} = \frac{R \frac{K}{Y}}{W \frac{L}{Y}}$$

$$\frac{\Phi_K}{\Phi_L} = \frac{R K}{W L}$$

$$\frac{\Phi_K}{\Phi_L} = \frac{R}{W} k,$$

Одакле је коефицијент техничке опремљености рада:

$$k = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{W}{R}$$

Из претходне формуле произилази да свака промена парцијалне еластичности фактора $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ и $\frac{W}{R}$ доводи до пропорционалне промене техничке опремљености рада k .

3.1.6. Равнотежно стање и закономерности привредног раста

Теорија раста изучава равнотежно стање привреде и све значајне закономерности формулисане су у односу на овај став. Равнотежно стање је ситуација у којој производња и капитал расту истом брзином и остају у истој сразмери са ефективним радом.

Основно аналитичко средство које се у теорији раста користи за изучавање привредног раста је агрегатна производна функција која показује како промена фактора производње (рада и капитала) утиче на кретање производње, као и утицај технолошке промене на раст производње кроз подизање ефикасности фактора производње (рада и капитала).

У теорији раста полази се од претпоставке да се капитал акумулира кроз инвестиције, које се финансирају из штедње. У равнотежном стању, када је удео штедње у производњи стабилан, количина капитала је одређена разликом између штедње и акумулације капитала.

Према правилу о опадајућој граничној продуктивности капитала, производња и штедња расту спорије од капитала, а амортизација пропорцијално са растом капитала. На крају процеса, капитал својим обимом исцрпљује потенцијал штедње да га даље увећава. До ове појаве долази услед постојања опадајуће граничне продуктивности капитала јер у тим условима производња и штедња расту спорије, односно исподпропорцијално од стока капитала, за разлику од акумулације капитала која расте пропорцијално у односу на сток капитал. То значи да ће акумулација капитала на крају исцрпети сву штедњу, чиме се достиже равнотежно стање.

Равнотежно стање је стање у коме, у одсуству технолошке промене и раста становништва, постоји нулти раст производње и капитала. Да би се остварио раст, и привреда напустила равнотежно стање (нулти раст) у модел је потребно укључити најпре претпоставку о расту становништва. Међутим, како животи стандард (производња по становнику) не може бесконачно да расте, потребно је у модел раста укључити и технолошке промене као једини фактор који омогућава сталан раст капитала и производње по становнику.

Изучавањем кретања фактора производње (рада и капитала) и вредности производње (односно бруто домаћег производа) у дужем временском периоду британски економиста Николас Калдор (1908-1986) идентификова је 1961. године неколико закономерности (енгл. stylized facts) привредног раста, односно емпиријске правилности процеса раста које још увек важе. Ради се о емпиријски потврђеним кретањима које не важе ригорозно у свим земљама и свим временским периодима, али која у целини гледано добро указују на значајне карактеристике привредног раста и привреде у целини.

Према првој закономерности производња (реални БДП) по становнику и капитална интензивност (капитал по раднику изражен кроз часове рада) током времена имају релативно стабилан и позитиван раст. Наиме, радна снага која се мери човек-часови и означава са L расте спорије од капитала, који се означава са K и производње која се означава са Y . Када капитална интензивност производње расте онда то значи да расте количник капитала и рада (K/L). Како су производња по часу и доходак по становнику међусобно блиске категорије, привредни раст је пожељан јер указује на трајни раст животног стандарда. То практично значи да без привредног раста нема ни раста животног стандарда за већину становништва.

Друга закономерност указује на то да капитални коефицијент (K/Y) нема тренд, односно да је однос између капитала и производње релативно стабилан, односно непромењен. До ове појаве долази зато што и капитал и производња расту одвојено и настоје да се сустигну. Иако у стварности ово није потпуно тачно, односно капитални коефицијент није потпуно константан, он не расте као што је то случај код прве закономерности.

Трећа закономерност указује да зараде радника стално расту, односно да број радних часова по запосленом се значајно смањује. До ове појаве долази услед тога што се у циљу повећања производње временом користи све више опреме по часу рада, тако да производња (Y/L) и капитал (K/L) све више расту. Како радници постају продуктивнији, имају и веће зараде чиме се повећава и њихов животни стандард.

Четврта закономерност показује да профитна стопа нема тренд (током времена је релативно константна), односно да доходак од својине над капиталом расте једино зато што сток капитала расте. Појава се објашњава одсуством јасне линије тренда код капиталног коефицијента (K/Y) што практично значи да се са истом количином

капитала производи увек иста количина производа. Пратећи логику претходне закономерности то значи да ће и профитна стопа такође расти истим трендом као и производња, јер доходак од својине над капиталом расте једино зашто што сток капитала расте.

Последња, пета Калдерова закономерност указује на то да је учешће рада и капитала у производњи (БДП), грубо узевши, равнотежно кроз време (нема тренд), јер дохоци од рада и капитала независно расту. Релативни удео капитала: α ($\alpha = \frac{rK}{Y}$) је део производње који се плаћа као доходак од својине над капиталом, а релативни удео рада: $1-\alpha$ ($1-\alpha = \frac{wL}{Y}$, при чему је w реална надница) је део производње којим се плаћа утрошак рада (зараде и остала примања запослених). Емпиријски подаци показују да дохоци од рада и капитала расту по приближно истој стопи, тако да расподела укупне производње (БДП) је релативно стабилна.

Табела 5: Пет Калдерових закономерности привредног раста

1.	Y/L i $K/L \uparrow$	перманентно расту
2.	$(K/Y) \rightarrow$	нема тренд
3.	$w \uparrow -$	сатнице стално расту
4.	$\pi \rightarrow$	профитна стопа нема тренд
5.	Расподела $K:L$, тј. $\pi K/Y: wL/Y \rightarrow$	нема тренд

Претходне закономерности привредног раста, не важе за све земље подједнако и у свим годинама. Оне више показују основну тенденцију раста, јер се код истраживања раста посматрају варијабле које се стално мењају. Зато се раст истражује кроз покретне просеке на основу јасних односа између показатеља раста. То се најбоље види кроз посматрање раста БДП. Стопе раста БДП на кратак рок се могу веома разликовати међу собом, међутим, у дугом року се може рећи да је ова стопа раста константна када се просечна стопа раста посматра у довољно дугом року. То је и логично, јер основна карактеристика раста привреде је постојање циклуса, односно периода убрзаног и успореног раста. Међутим, када се истражују основне закономерности раста, привредни циклуси као такви често нису предмет истраживања и зато се закономерности доносе на основу истраживања кретања појаве у дугом року.

Као што се ни закономерности никада не могу потпуно прецизно потврдити, тако се ни равнотежно стање никада не догађа у стварности. То је и очекивано, јер се дуги рок никада ни не достиже (сваки тренутак у времену је само мали део већег периода времена). Зато равнотежна стања и закономерности привредног раста су кључно средство које омогућава да се раздвоје битне од мање битних појава и истраже и објасне основна правила привредног раста.

3.2. Модел привредног раста Роберта Солоуа

Модел раста Солоуа је најпознатији неокласични модел привредног раста. Његова популарност произилази из његове релативне једноставности и способности да објасни Калдерове закономерности привредног раста. Модел носи назив по америчком економисти Роберту Солоу (Robert Solow) професору на америчком МИТ универзитету. Солоу је свој модел раста објавио 1956. године у чланку „Допринос теорији привредног раста“⁸⁷, а три деценије касније (1987. године) уручена му је Нобелова награда за економију за велики допринос развоју економске науке који је дао пре свега развијајући модел раста који је по њему добио име.

Користећи се једноставним функционалним облицима и поједностављеним претпоставкама, Солоу је указао на три елемента о којима се мора размишљати када се говори о дугорочном расту, а то су технологија, физички капитал и рад.⁸⁸

Основне претпоставке модела раста Солоуа односе се на природу производње (производи се само једно добро), међународну размену (претпоставља се да нема међународне размене, односно да се ради о затвореној привреди), државу (претпоставља се да нема државе) и запосленост (претпоставља се пуна запосленост свих фактора производње - рада и капитала). Посебно важна претпоставка у овом моделу привредног раста је постајање опадајућих приноса фактора производње. Ова претпоставка је значајна јер из ње произилазе и сви главни закључци о расту у моделу.

⁸⁷ Solow, R. 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70, 1956. pp. 65-94.

⁸⁸ Burda M. Viploš, Ch. 2012. *Makroekonomija*, Ekonomski fakultet, Beograd, str. 72.

Велики допринос Солоуа је и у томе што његов модел показује како штедња, раст становништва и технолошке промене увећавају производњу током времена. Посебно је значајан Солоуов оригинални допринос који се огледа у проналажењу начина мерења доприноса технолошке промене привредном расту.

У моделу привредног раста Солоуа полази се од производне функције облика $Y = F(K, L)$, односно од Коб-Дагласове производне функције која има облик $Y = K^\alpha L^{1-\alpha}$, где је α фиксни параметар између 0 и 1. Y је ознака укупног нивоа производње у времену t , а производња се остварује употребом два фактора: капитала K и рада L .

Две основне претпоставке везане за карактеристике функције F су:

- 1) *Линеарна хомогеност 1. степена* - ако се утрошак оба фактора производње удвостручи, онда ће се удвостучити и производња, што се аналитички изражава на следећи начин:

за сваку константу $c > 0$ је

$$F(cK, cL) = cF(K, L)$$

- 2) *Лимитираност производних функција и закон опадајућих приноса* – ако се један утрошак фактора производње остане непромењен, додавањем другог фактора повећаће се производња, али уз опадајуће приносе, што се аналитички може представити као:

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial L} > 0, \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0.$$

Како количник између капитала и рада представља коефицијент техничке опремљености рада Коб-Дагласова производна функција добија облик:

$$Y = \frac{K^\alpha}{L^\alpha} L$$

$$Y = L \left(\frac{K}{L} \right)^\alpha.$$

Делењем претходне једначине са L добија се релација $\frac{Y}{L} = \left(\frac{K}{L} \right)^\alpha$, којом је просечна продуктивност рада $y = \frac{Y}{L}$ дата као функција техничке опремљености рада $k = \frac{K}{L}$, односно:

$$y = \frac{K^\alpha L^{1-\alpha}}{L^\alpha L^{1-\alpha}}$$

$$y = \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \left(\frac{L}{L}\right)^{1-\alpha}$$

$$y = k^\alpha$$

Последица прве претпоставке је да се производња по радника може изразити као функција капитала по раднику, а последица друге претпоставке је да постоје опадајући приноси капитала по раднику (повећање капитала по раднику повећава производњу по раднику али уз опадајућу стопу раста). На овај начин се Коб-Дагласова производна функција може изразити у облику у коме су варијабле исказане као величине по раднику, односно $y = k^\alpha$

3.3. Најзначајнији извори привредног раста

Привредни раст није спонтан процес који настаје сам од себе. Да би се разумео и објаснио привредни раст најпре се мора разумети зашто се и како капитал временом увећава, односно како се штедња (одложена потрошња) домаћинства и привреде претвара у улагање у капитална добра, чиме се увећава величина капитала. Механизам по коме се одвија кружни ток дохотка је једноставан и полази од тога да домаћинства и предузећа штеде одређени део свог дохотка. Овај уштеђени део дохотка затим улази у финансијски систем (банке, берзе и друге финансијске институције) и користи се за кредитирање домаћинства и предузећа. За привредни раст је значајан део штедње који се користи за кредитирање предузећа која желе да прошире своје пословање набавком капиталних добара. На овај начин повећава се производња из које настаје будућа штедња и инвестиције.

Како би се поједноставило посматрање, уводи се претпоставка да се становништво, радна снага и број радних часова не мењају (посматрају се као константним током времена).

3.3.1. Акумулација капитала као извор привредног раста

Претходне претпоставке су потребне и пожељне јер олакшавају долажење до одговора питања:

1. Да ли је акумулација капитала бесконачан процес?
2. Да ли раст штедње увек доводи до бржег раста?
3. Да ли је добро штедети, с обзиром да се ради о одложеној потрошњи?

Да би се добио одговор на ова и друга питања потребно је разумети изворе и начин финансирања инвестиција. Инвестиције (I) се могу финансирати из приватне (домаћинства и предузећа) (S) и/или јавне домаће штедње (односно из консолидованог буџетског суфицита када су буџетски приходи већи од расхода, $T - G$) и/или из нето иностране штедње (тј. дефицита текућег биланса, када је вредност увоза већи од вредности извоза, $Z - X$), што се може приказати једначином:

$$I = S + (T-G) + (Z-X).$$

Ради поједностављена анализе претпоставља се да постоји равнотежа буџета (приходи су једнаки расходима - $T = G$), равнотежа текућег биланса (вредност извоза једнак вредности увоза - $Z = X$), тако да остаје да једини извор за финансирање инвестиција остаје домаћа приватна штедња. Пратећи логику модела добијамо је у равнотежном стању $I = S$, односно да се раст капитала у потпуности финансира из домаће приватне штедње. На овај начин добијено је прво објашњење извора привредног раста, а то је да се прво штеди, затим уштеђено се инвестира и ефекти инвестирања доводе до привредног раста. Ради веће прецизности, претпоставља се да инвестиције финансирају из штедње која се издваја и БДП по константној стопи s :

$$I = sY,$$

тако да је:

$$\frac{I}{L} = s\left(\frac{Y}{L}\right) = sy = sf(k).$$

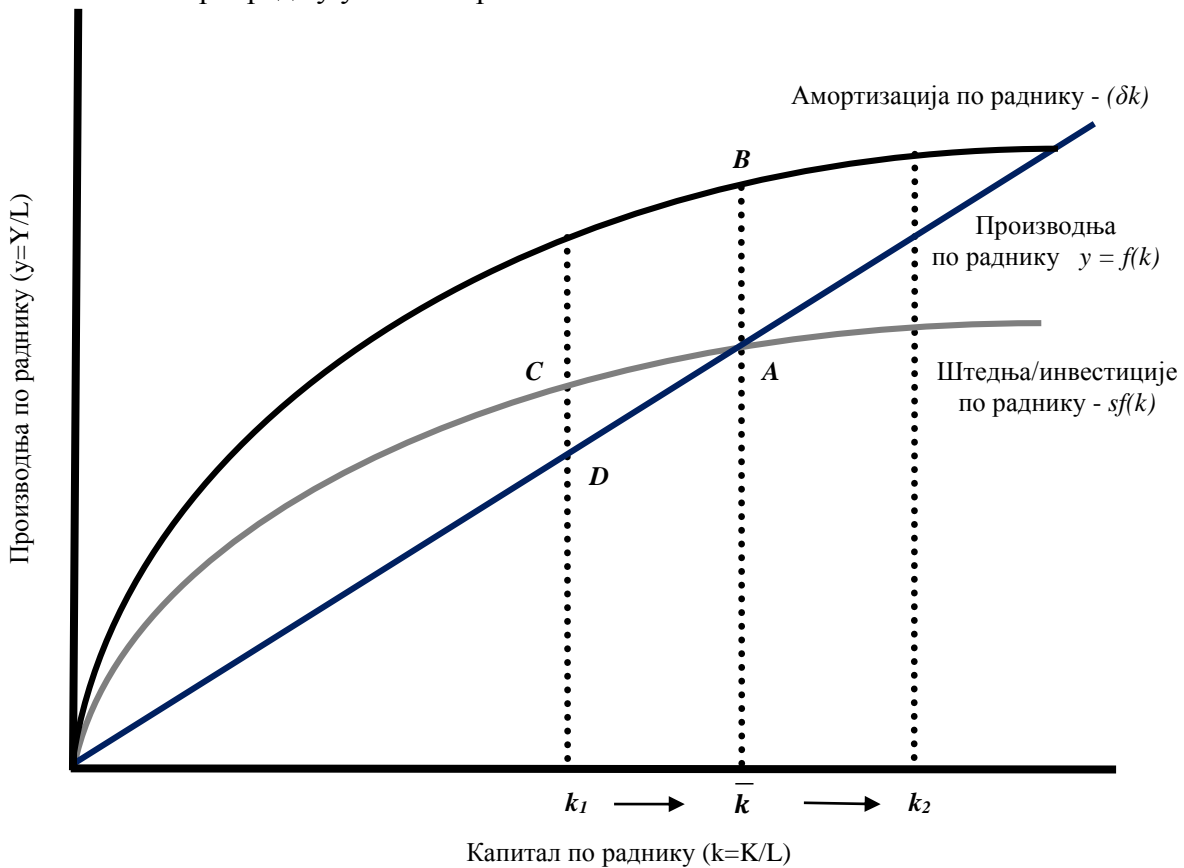
Претходна једначина омогућава да се акумулација може представити домаћом штедњом која је функција производње и дохотка.

Како инвестиције представљају прираст капитала у времену и могу се изразити као $\frac{dK}{dt} = I$, а као постоји једнакост између штедње и инвестиција онда се штедња може представити једначином $\frac{dK}{dt} = sY$.

На графичком приказу акумулацију представља линија штедње која се налази испод производне функције јер је претпоставка да је штедња константна функција дохотка.

У тачки А штедња (инвестиције) - $sf(k)$, је изједначена са амортизацијом - δk , тако да однос рада и капитала (K/L) постаје стабилан. Производња по радника постаје одређена функцијом $f(k)$ у тачки В. Уколико се налази изван равнотеже (А), привреда се прилагођава и креће ка равнотежном стању. Када се налази у тачки k_1 штедња, односно инвестиције (С) су веће од амортизације (D) тако да капитална интензивност (K/Y) расте све док не достигне равнотежено стање \bar{k} .

Слика 7: Привреда у условима равнотеже



Као што је раније показано, нови капитал се акумулира из инвестиција. Међутим, капитал се употребом и троши или морално застарева, тако да се мора амортизовати. Како се капитал акумулира и амортизује потребно је правити разлику између бруто инвестиција и нето инвестиција. Бруто инвестиције су износ новца који се издваја за набавку новог капитала, а нето инвестиција су онај део бруто инвестиција који доводи до прираста фонда капитала. То значи да бруто инвестиције представљају прираст

стока капитала. Међутим, капитал се не увећава за износ бруто инвестиција јер се опрема у одређеном износу амортизује, било да се физички троши и губи одређене карактеристике, било да морално застарева, тако да се овај део капитала неповратно губи.

Стопа амортизације (δ), према томе, представља удео утрошеног капитала у производном процесу. Како је стопа амортизације за укупну привреду у великој мери равнотежна, може се сматрати константном. То практично значи да се амортизација пропорционално увећава са растом ангажованог капитала, што је приказано правом линијом на која полази из координатног почетка и има нагиб δ на слици 7.

Када су бруто инвестиције веће од амортизације, нето инвестиције су позитивне и сток капитала се повећава. Када су бруто инвестиције мање од амортизације сток капитала се смањује, што је ситуација са привредним гранама које се гасе (нпр. деиндустријализација у појединим бившим социјалистичким земљама након преласка на тржишни начин привређивања). Овај нето ефекат бруто инвестиција на капитал аналитички се може представити помоћу следеће једначине:

$$\Delta K = sY - \delta K,$$

а када се прикаже у интензивној форми добија облик:

$$\Delta k = sy - \delta k,$$

при чему Δ показује прираст показатеља у посматраном времену.

Аналитички представљено, стопа раста производних фондова износи:

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{sY}{K} - \frac{\delta K}{K}$$

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{sLf(k)}{K} - \delta$$

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{\frac{sLf(k)}{L}}{\frac{K}{L}} - \delta$$

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{sf(k)}{k} - \delta$$

Претходни приказ показује да је нето акумулација капитала по јединици рада позитивно корелисана са стопом штедње s , а негативно је са стопом амортизације δ . Из приказа се види и да постоји и двојна улога капиталне интензивности k , јер капитална интензивност повећава доходак (kY), а самим тим и штедњу, али, истовремено повећава и амортизацију.

Досадашњи приказ је пошао од интензивног облика производне функције $y = f(k)$ који показује да је промена производње условљена променама фактора производње (рада и капитала), односно да производња по раднику зависи од капитала по раднику, тј. капиталне интензивност производње. Према једначини $\Delta k = sy - \delta k$, акумулација капитала ће такође зависити од производње по раднику. Ако су становништво и часови рада по раднику константни, онда штедња, чије је учешће у производњи фиксно (sY), има и фиксно учешће у производњи по становнику, односно тада је:

$$sY = sy = sf(k).$$

Амортизација капитала је пропорционална количини капитала по глави становника, што је приказано изразом δk . Када се ова два процеса повежу добија се да акумулација капитала зависи од висине претходно акумулираног капитала:

$$\Delta k = sy - \delta k, \text{ односно:}$$

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

На графичком приказу на слици 7, се уочава да је Δk је вертикално растојање између линије штедње и инвестиција $sf(k)$, и линије амортизације δk , што показује правац у коме се привреда креће. У ситуацији када је $\Delta k > 0$, количина капитала по становнику се повећава и привреда расте, јер се може произвести више производа, за разлику од ситуације када је $\Delta k < 0$, где количина капитала по становнику и производња по становнику опадају, односно долази до пада привредне активности. Када се линија штедње/инвестиција преклапа са линијом амортизације (тачка А), инвестиције и амортизација су изједначене, тако да се однос капитала и рада K/L (тачка В) више не мења. На тај начин се долази до равнотежног стања, јер акумулација новог стока капитала у потпуности компензује амортизовани део капитала, тако да капитални коефицијент се не мења (не расте и не опада).

Претходно приказана анализа предвиђа да привреда аутоматски гравитира ка равнотежном стању и да када га достигне раст привреде се зауставља.

Када се привреда налази лево од тачке \bar{k} , на пример, у некој тачки k_1 (која је приказана на слици 7) тада су инвестиције $sf(k_1)$ у тачки С веће од амортизације δk_1 у тачки D. На основу релације $\Delta k = sy - \delta k$, тј: $\Delta k = sf(k) - \delta k$, растојање између тачака С и D представља раст K/L, који расте у смеру свог равнотежног стања \bar{k} .

Ако се кретање настави даље, нпр. ка некој тачки k_2 онда би инвестиције $sf(k_2)$ биле мање од амортизације δk_2 , тако да K/L мора да опада да би привреда наставила да се креће, сада у леву страну, ка свом равнотежном стању, односно тачки \bar{k} .

Да би се кретање привреде наставило и након достизања равнотежног стања капитала и производње по становнику потребно је увести у анализу нове изворе раста (раст становништва и технолошке промене).

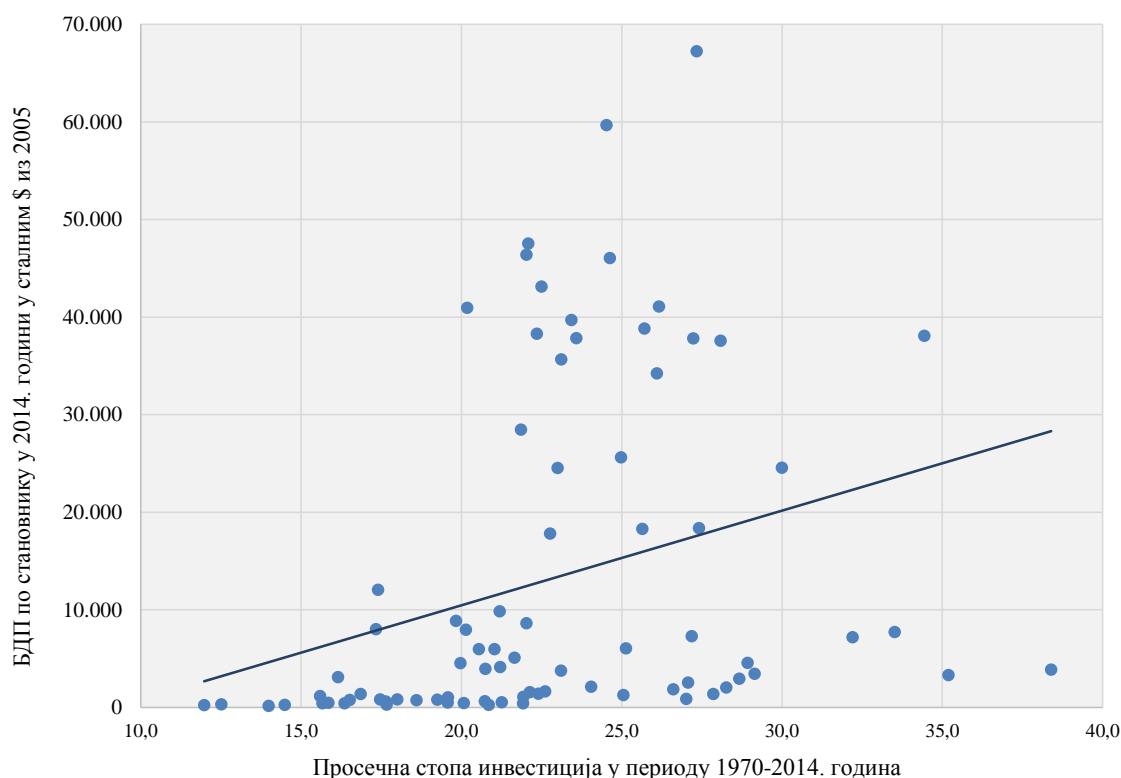
Код објашњења значаја и улоге штедње у процесу раста указано је на појаву да што је већа штедња, веће су и инвестиције, а када су веће инвестиције већи је и капитални коефицијент K/Y. Последишно, када је већи капитални коефицијент, онда је већа и производња, односно БДП по раднику. Према логици овог модела раста, земље са високим стопама штедње и инвестиција требале би да имају и високе стопе раста. Међутим, поставља се логично питање, да ли се то заиста и дешава у реалном свету?

Одговор на ово питање се може добити посматрањем стопа инвестиција и реалног раста БДП по становнику, као што је приказано на графиконима у наставку.

На графикону 53 заиста се може уочити постојање везе између висине инвестиција⁸⁹ и реалног раста привреде, јер се уочава да сиромашне земље мало инвестирају, за разлику од богатијих земаља Европе и Азије које значајно више улажу у развој производње.

⁸⁹ У истраживању се користе бруто инвестиције (енгл. Gross capital formation) које обухватају расходе за набавку основних средстава у привреди плус нето промене у нивоу залиха. Основна средства укључују побољшања земљишта (ограде, канали, канализација, итд); набавку постројења, машина и опреме; и изградњу путева, пруга, и сл, укључујући школе, канцеларије, болнице, приватне стамбене зграде и пословне и индустријске објекте. Залихе су ускладиштена роба и репроматеријал који чувају предузећа како би избегла привремене или неочекиване флукуације у производњи или продаји, као и роба и репроматеријал који се налази у производњи.

Графикон 52: БДП по становнику и просечна стопа инвестиција

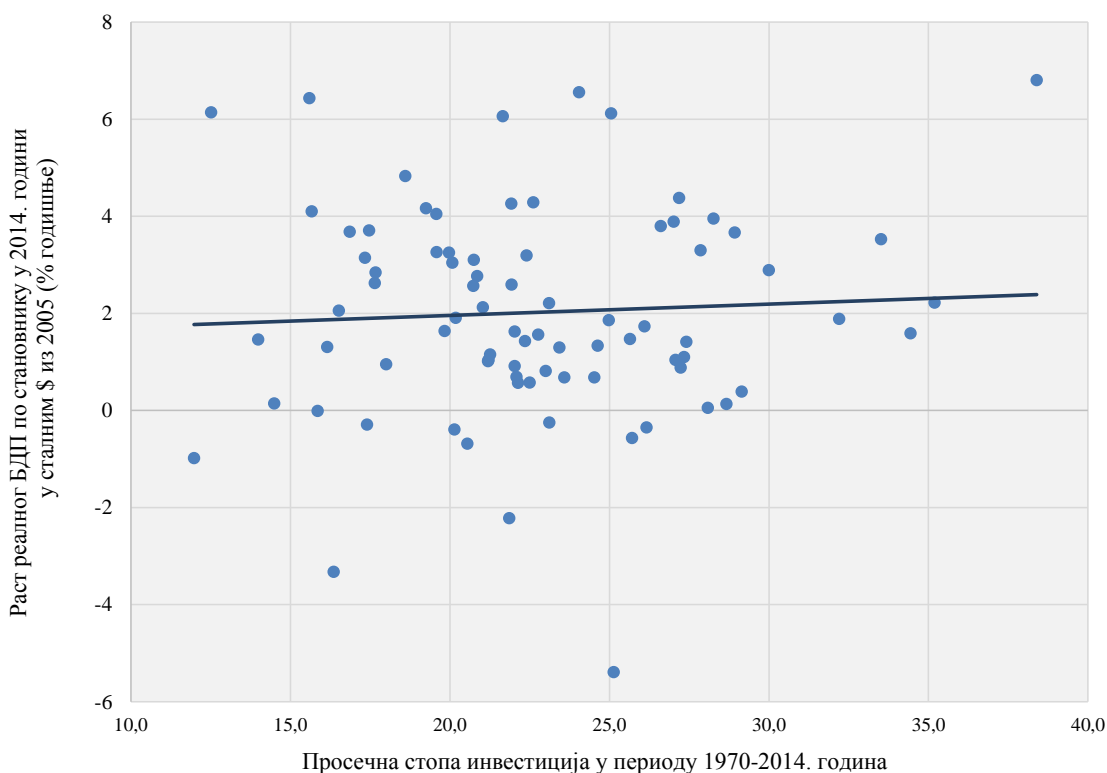


Извор: аутор према подацима Светске банке,
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators&Type=TABLE&preview=on#>

На узорку од 81 земље у периоду 1970-2014. година, коефицијент корелације између стопе инвестиција (учешћа инвестиција у БДП) и БДП по становнику у 2014. години има високу и позитивну вредност. Корелациона веза између стопе инвестиција и стопе реалног привредног раста такође постоји и позитивна је, али је мање изражена.

Емпиријска потврда показује да иако веза постоји (посебно између екстрема: најразвијенијих и најмање развијених земаља), она није довољно јака да би се потврдило претходна претпоставка, јер се не могу објаснити разлике које постоје у расту између сроднијих земаља. То се најбоље види на графикону 54 која показује да се разлика у стопама привредног раста између земаља не може објаснити разликама у стопама инвестиција. Закључак који се ипак може извући је да штедња и инвестиције (у моделу Солоуа) утичу само на ниво, али не и на стопу раста производње у равнотежном стању. То практично значи да у равнотежном стању, земље које више штеде требало би да остварују и већи животни стандард, али и да већа штедња им не омогућава остваривање бржи привредни раст.

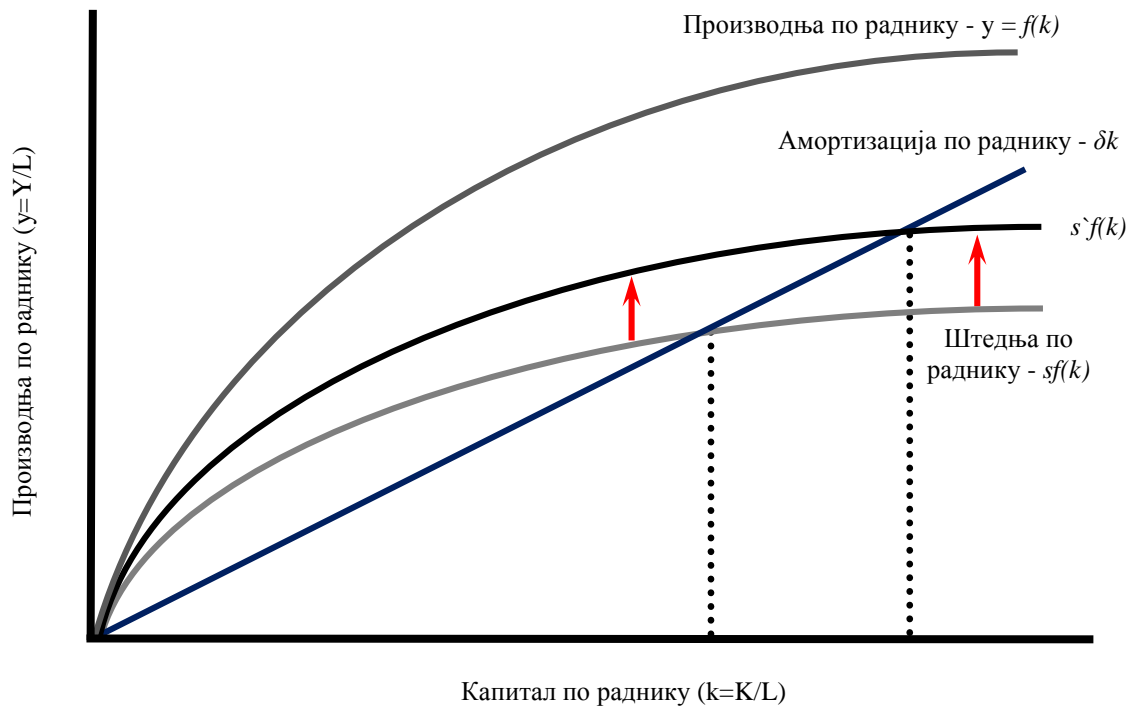
Графикон 53: Реали раст БДП по становнику и стопа инвестиција



Извор: аутор према подацима Светске банке,
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators&Type=TABLE&preview=on#>

Када се функција штедње помера навише (раста стопе штедње са нивоа s на ниво s' на слици 8), производна функција остаје у истом положају. У тачки равнотежног стања, са растом производње по раднику, расте и капитал по раднику, што указује на то да производња постаје капитално интензивнија у тачки В у односу на њену капиталну интензивност у тачки А. Како период прилагођавања није тренутан, већ траје извесно време, и прилагођавање на ново равнотежно стање такође траје неко време, тако да се у том периоду остварују и веће стопе раста. Међутим, када се достигне равнотежно стање, нестаје даљи раст. Како је у периоду прилагођавања раст заиста већи, то наводи на закључак да више стопе раста инвестиција убрзавају привредни раст. Међутим, како се ради само о привременом подстицају до достизања равнотежног стања, након тога даљи раст штедње не убрзава привредни раст.

Слика 8: Утицај промене штедње на привредни раст



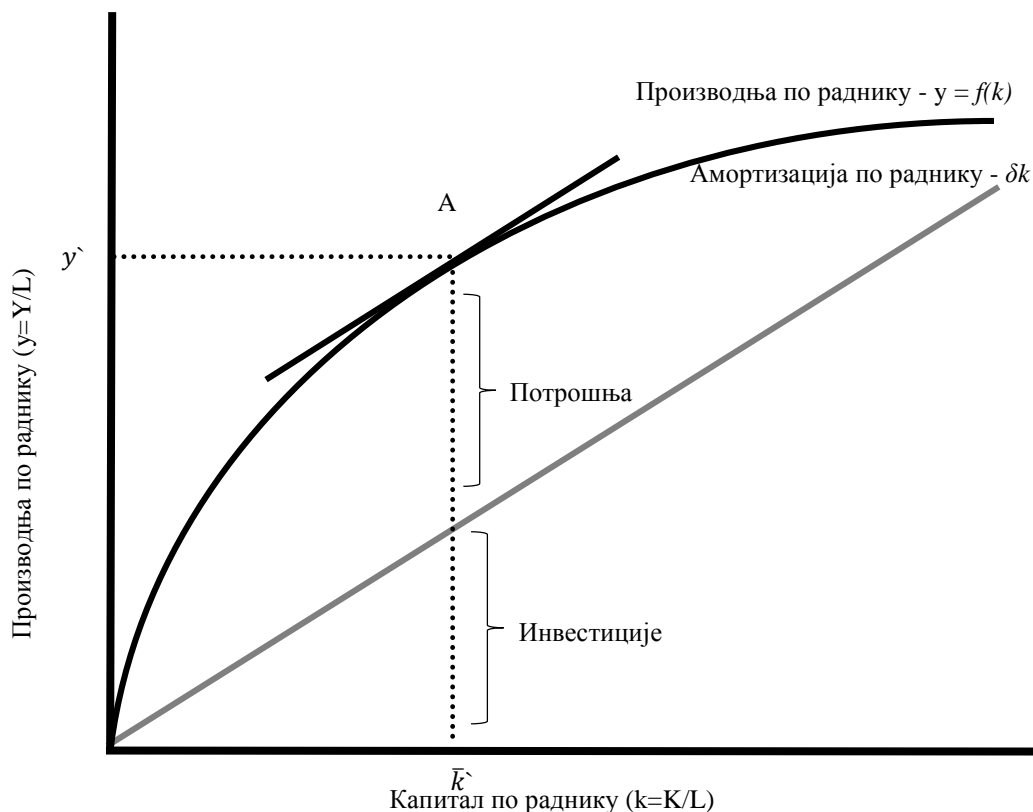
Раст стопе штедње повећава капиталну интензивност (k) и производњу по раднику (y).

Зато је неопходно разумети зашто раст штедње не обезбеђује дугорочни привредни раст, односно зашто раст штедње не доводи до тога да капитал и производња расту у дугом року. Одговор је једноставан. Иако у почетку долази до раста величине капитала, већи капитал захтева и већу амортизацију, тако да расте потреба да се капитал замени. Према томе, само да одржавања константног стока капитала потребно је све више инвестиција. А како гранична продуктивност капитала опада, нестаје извор из кога би се нове инвестиције финансирале. Са даљим растом K/L , долази до све већег успоравања раста дохотка и штедње, за разлику од амортизације чија се вредност пропорционално увећава. До изражаја долази ефекат деловања принципа опадајуће граничне продуктивности који доводи до тога да се после извесне тачке штедња једноставно више не исплати. Резултат би, наравно, био потпуно другачији да би када гранична продуктивност капитала расла, а не опадала.

Иако се са слике 8 може закључити да се богатство ствара већом штедњом и инвестицијама, поставља се логично питање да ли постоји једнакост између богатства и благостања, посебно ако се зна да штедња представља одрицање од потрошње (домаћинства да смањују потрошњу добара како би штедела). Међутим, можда још већа дилема се састоји у томе да ли одрицање од садашње потрошње неизоставно води већој потрошњи у будућности? Одговор на претходна питања није увек позитиван, јер у равнотежном стању \bar{k} , када је штедња једнака амортизацији, потрошња \bar{c} (део дохотка домаћинства који није отишао у штедњу) је једнака:

$$\bar{c} = \bar{y} - s\bar{y} = f(\bar{k}) - \delta\bar{k}$$

Слика 9: Златно правило акумулације капитала



На слици 9. потрошња (по раднику) у равнотежном стању \bar{c} представљена је вертикалним растојањем између производне функције $y = f(k)$ и линије амортизације δk по раднику. Могућност бирања стопе штедње омогућава избор било које тачке пресека линија штедње и амортизације, што омогућава достизање жељеног нивоа потрошње. Највиши ниво потрошње постиже се у тачки (тачка А на слици) у којој се нагиб производне функције изједначава са нагибом линије амортизације. На тај начин се

долази до тачке где потрошња остварује максимум и где се одговара оптимална стопа K/Y налази у \bar{k} , односно у тачки у којој се изједначавају нагиб производне функције, тј. гранична продуктивност капитала - МПК и нагиб линије амортизације (δ), што се може приказати условом:

$$\text{МПК} = \delta$$

Услов о једнакости граничне продуктивности капитала и амортизације капитала назива се златним правилом акумулације капитала (или штедње) и омогућава максималну производњу коју омогућава развој постојеће технологије. У ситуацији када су раст становништва и технолошке промене константа, златно правило каже „да ће привреда максимизирати потрошњу у тачки у којој гранични добитак од додатне јединице БДП која је отишла у штедњу и инвестиције буде једнака стопи амортизације“⁹⁰.

$$Y = F(K, L)$$

$$Y = Lf(k)$$

$$Y_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{\partial(Lf(k))}{\partial K}$$

$$Y_K = \frac{0f(k) + f'(k)\partial\left(\frac{K}{L}\right)}{\partial KL}$$

$$Y_K = f'(k) \frac{L - \theta K}{L^2} L$$

$$Y_K = f'(k) \frac{L^2}{L^2}$$

$$Y_K = f'(k) = \text{МПК}$$

Златно правило акумулације подразумева максимизацију потрошње по запосленом. Функција потрошње по запосленом има облик:

$$c = f(k) - \delta k$$

Њена максимизација значи да је први извод једнак нули:

⁹⁰ Burda, M., Viploš, S., (2012). *Макроекономија европски удџбеник*, 5. изданје, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu, стр. 64

$$c' = f'(k) - \delta = 0$$

То ће бити када је:

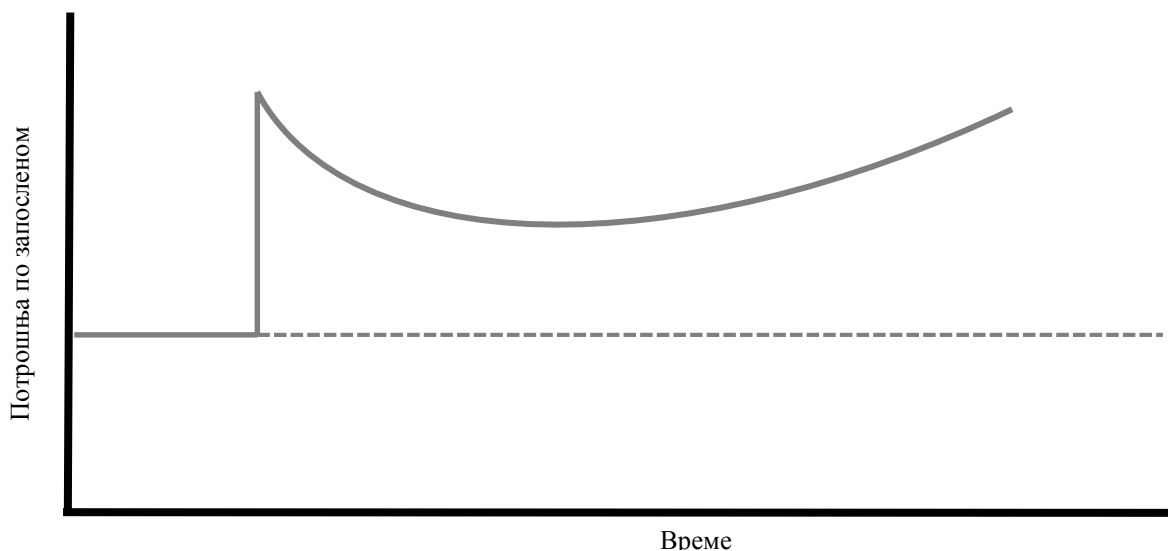
$$f'(k) = \delta,$$

односно да је гранична продуктивност капитала једнака стопи амортизације.

Када се прекрши златно правило и K/L пређе равнотежни ниво долази до акумулирање капитала у већем обиму од потребног, односно до појаве динамичке неефикасности. Динамичка неефикасности је ситуација у којој смањење садање штедње, и садашња и будућа потрошња се могу повећати без додатних улагања. У случају динамичке неефикасности ради се, дакле о ситуацији у којој се превише инвестира, а премало издваја за потрошњу.

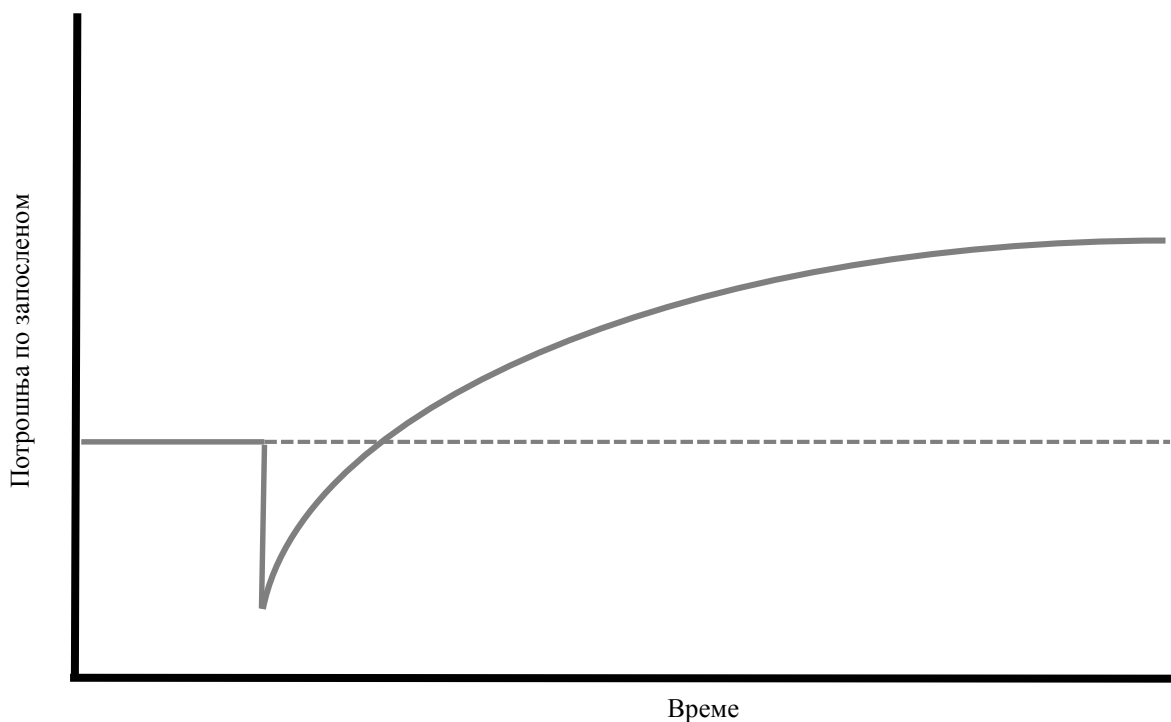
Супротно томе, лево до тачке \bar{k} када се привреда налази у равнотежном стању доходак и потрошња се могу повећати једино ако се повећа штедња, што је могуће само на дуги рок. Овакво стање је динамички ефикасно, јер садашње генерације ће морати да штеде и тиме се одрекну дела могуће потрошње, да би у будућности могли да имају већу потрошњи која ће настати као резултат услед повећана капитала и дохотка.

Слика 10: Повећање потрошње у равнотежном стању – пример динамичке неефикасности



Разлика између динамички ефикасних и динамичке неефикасних стопа штедње визуелно је приказана на сликама 10 и 11, где се јасно види кретање из једног равнотежног стања у друго, у коме је потрошња већа.

Слика 11: Повећање потрошње у равнотежном стању – пример динамичке ефикасности



У динамички неефикасној привреди која је приказана на слици 10, потрошња се може константно повећавати смањивањем штедње у корист раста потрошње у периоду транзиције до новог равнотежног стања. Како динамичка неефикасност настаје у ситуацији када је штедња превисока услед чега се формира превелика количина капитала, који са своје стране захтева да се одржава константно висок ниво штедње и тиме надокнади амортизација превеликог капитала. Превисока штедња негативно се одражава на животни стандард грађана, квалитет живота и доводи до појаве мање квалитетних потрошних добара, па чак и до несташице одређених потрошних добара. Као пример динамичке неефикасности најчешће се наводе бивше источноевропске социјалистичке привреде (Румунија, Бугарска, Мађарска, Пољска и др). Међутим, тај пример ипак трба узети са одређеном резервом јер да би се доказала њихову динамичку неефикасност потребно је да се докаже да је њихова гранична продуктивност капитала била нижа од стопе амортизације, што је емпиријски тешко доказиво.

Супротно од претходног примера, у динамички ефикасној привреди (слика 11) већа потрошња у будућности захтева претходно жртвовање у садашњости. То практично значи да када се у динамички ефикасним земљама повећава штедња, садашња генерација смањује потрошњу и самим тим губи део благостања, корист имају будуће генерације које ће моћи да убирају плодове садашње штедње и повећају ниво благостања. Ради се својеврсном трансферу текућих прихода од садашње ка будућим генерацијама.

Када се говори о штедњи треба имати у виду да она зависи од великог броја фактора, као што су порези, култура, стабилност економског и политичког система, правна сигурност, јавна и лична безбедност, постојање и квалитет здравственог и пензионог система, врста и јачина породичних веза итд. На пад штедње и разарање капитала највише утичу ратови, што се може и видети из примера афричких земаља где услед честих и дуготрајних ратова штедње готово да и а постојећи капитал је у знатној мери уништен (као нови пример могу се навести земље попут Сирије, Ирака и Либије).

3.3.2. Раст становништва као фактор привредног раста

Базични модел привредног раста Солоуа показује да акумулација капитала сама по себи није довољна да се оствари дугорочни привредни раст. Акумулацијом капитала може да се објасни високи животни стандард и привредни раст у транзиционом периоду док привреда не дође у равнотежно стање (стање у коме је коефицијент техничке опремљености рада и производња по запосленом на равнотежном, непромењеном нивоу), али због деловања закона о опадајућим приносима акумулација капитала није фактор дугорочног привредног раста. Да би се остварио дугорочни привредни раст који у стварности постоји код већине земаља, модел раста Солоуа потребно проширити са преостала два извора привредног раста: раст становништва и технолошке промене.

Количина расположивог рада се повећава када расте становништво (односно број радника) или ако се повећа радно ангажовање постојећих радника (број радних сати по раднику). Број запослених у привреди може да расте на два начина, као резултат природног прираштаја или као резултат миграције становништва (нпр. у САД или најразвијеније земље Европске уније). Што се другог начина тиче, услед боље

организованости радника и јачања људских права уопште, у последњих 150 година број часова рада по запосленом значајно је смањен, тако да је у највећем броју земаља радни дан законски ограничен на 8 радних часова, а радна недеља на 5 радни дана, односно 40 радних часова. Зато се дати број радних часова по раднику се може узети као мера упркос разним одступањима услед постојања прековременог рада или једноставног непоштовања ових општеприхваћених стандарда.

Посматрајући оба фактора, не добија се јасан одговор да ли се утрошак рада повећава. Овај проблем се једноставно превазилази тако што се усвоји претпоставка да је број човек-часова растао и затим се пратити његово кретање. Ова претпоставка је веома корисна јер омогућава да резултати претходне анализе и даље остану релевантни, односно и даље важи да ће привреда тежити ка свом равнотежном стању, где су капитал по раднику (K/L) и производња по раднику (Y/L) стабилни. То значи да када радна снага (L) расте по стопи n , онда ће и производња (Y) и капитал (K) такође расти по истој стопи n , што јасно показује да је раст радне снаге један од извора привредног раста. Другачије речено, ако производња по запосленом (или БДП по становнику) у равнотежном стању треба да остане на истом нивоу, производња (БДП) мора да расте по истој стопи по којој расте запосленост (односно становништво).

Укључивањем раста становништва (запослености) у анализу привредног раста не мења се значајно улога штедње и акумулације капитала, већ само долази до одређених прилагођавања. Према томе, да би капитал по раднику у равнотежном стању остао на истом нивоу, обим инвестиција треба да буде толики да осим што треба да надокнаде амортизовани капитал, треба да надокнаде и прираст рада (претпоставка је да нема технолошке промене). Услов који се односи на акумулације капитала се мења, тако да сада има следећи облик:

$$\Delta k = sf(k) - (\delta+n)k$$

Аналитички приказ полази од једначине за инвестиције која гласи:

$$I = sY, \text{ где је}$$

$$\Delta K = I - \delta K, \text{ а}$$

$$\Delta k = \Delta \left(\frac{K}{L} \right).$$

Пошто је према правилима диференцирања:

$$\Delta\left(\frac{K}{L}\right) = \left(\frac{\Delta K}{K}\right) - \left(\frac{\Delta L}{L}\right).$$

Промена у капиталу по запосленом је:

$$\frac{\Delta k}{k} = \left(\frac{\Delta K}{K}\right) - \left(\frac{\Delta L}{L}\right).$$

Када се у једначини ΔK замени са $I - \delta K$, а $\left(\frac{\Delta L}{L}\right)$ са n , добија се релација облика:

$$\Delta k = sy - \delta k - nk$$

$$\Delta k = sf(k) - \delta k - nk, \text{ односно:}$$

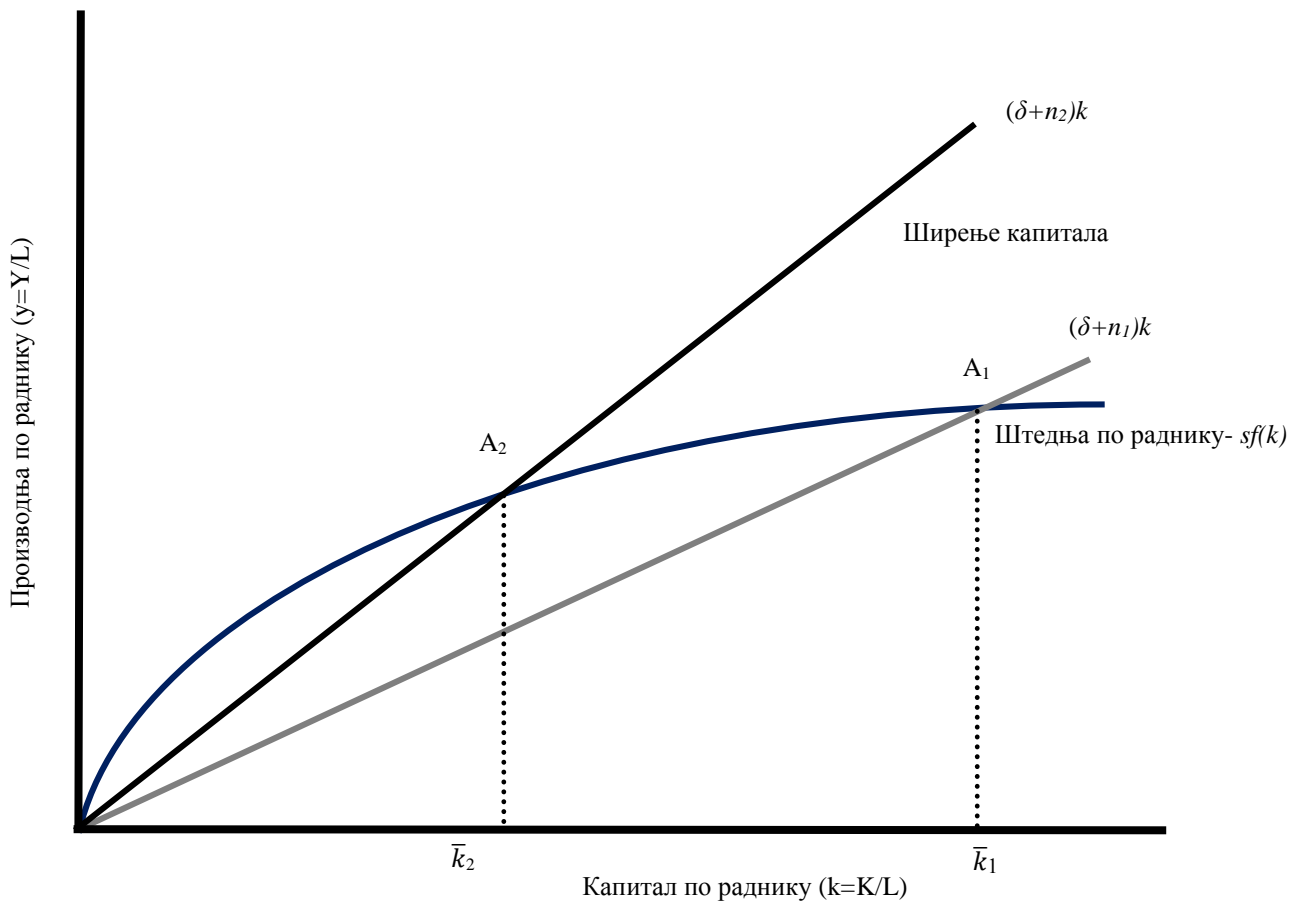
$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n)k$$

Када K/L порасте, из бруто инвестиција осим што се надокнађују амортизација, већ се набавља и опрема за нове раднике да би се изједначили са постојећим радницима. Ради се о процесу ширења капитала јер количина капитала сада мора да порасте за износ који је довољан да опреми нове раднике. Процес ширења капитала је посебно значајан јер управо он објашњава последњи члан (n) претходне једначине.

Овај модел раста Солоуа са растом становништва може се и графички представити, а једина разлика у односу на графичку илустрацију равнотежног стања која је приказана на слици 12 је у томе је линија која приказује амортизација k замењена линијом ширења капитала $(\delta + n)k$.

Равнотежно стање је у тачки A_1 , у пресеку линије штедње - $sf(k)$ и линије ширења капитала - $(\delta + n)k$, где је $\Delta k = 0$. Услед пораста стопе раста становништва (са n_1 на n_2), линија ширења капитала постаје стрмија у односу на линију амортизације, односно долази до ротације линије ширења капитала у смеру супротном од кретања казаљке на сату. Ново равнотежно стање се успоставља у тачки A_2 где је капитал по раднику смањен са \bar{k}_1 на \bar{k}_2 .

Слика 12: Равнотежно стање привреде уз раст становништва



Са увећањем стопе раста становништва смањује се капитал по раднику у тачки равнотежног стања, а како је производња по раднику једнака $f(\bar{k})$, и она се смањује са растом становништва. Ово указује на то да модел Солоуа, при осталим неизмењеним условима, показује да су земље са бржим растом становништва по правилу сиромашније (имају нижи БДП по становнику) од земаља са споријим растом становништва.

Када се број радника константо повећава сваке године потребна су све већа улагања како би капитал по раднику остао непромењен. Инвестиције које произилазе из константне стопе раста штедње нису довољне да испрате прилив нових радника. То доводи до пада капиталне интензивности и последично производње по раднику.

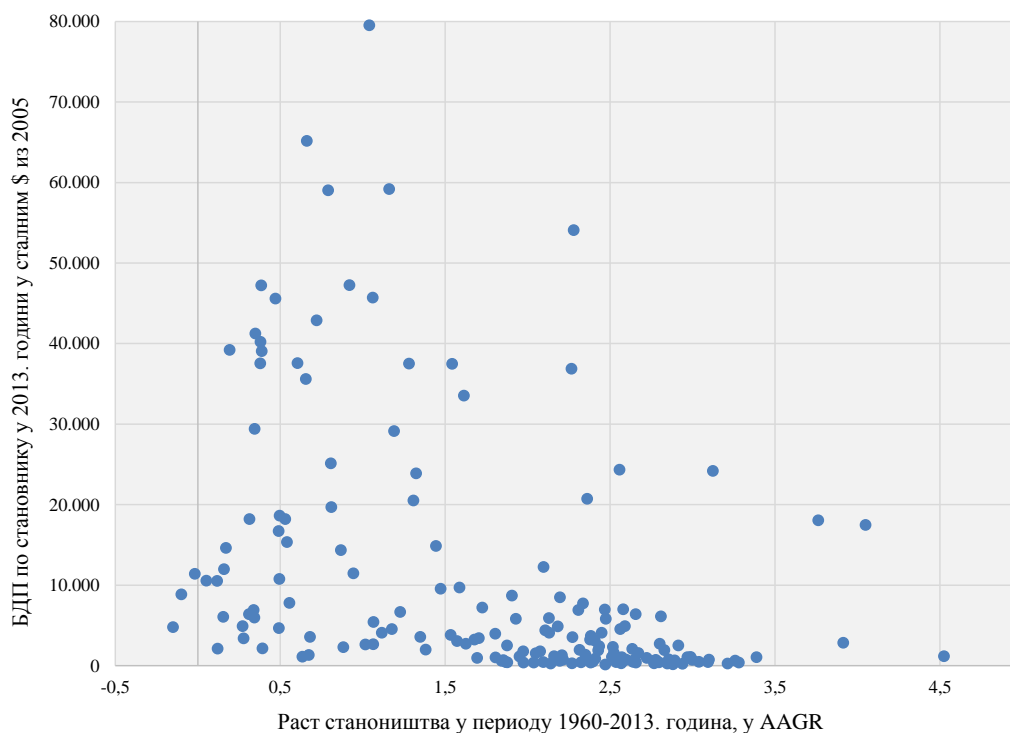
Како раст становништва доводи до трајног увећавања броја потрошача у некој земљи, потребно је измени златно правило, односно поново дати одговор на питање: на ком нивоу инвестиција се максимизира потрошња по становнику у земљи у којој становништво расте?

Настављајући већ познату логику истраживања, инвестиције по човек-часу у равнотежном стању имају облик $(\delta + n)\bar{k}$, тако да потрошња по човек-часу има облик $f(\bar{k}) - (\delta + n)\bar{k}$ и достиже максимум када је:

$$МПК = \delta + n$$

На овај начин добија се измењено златно правило у коме је гранична продуктивност капитала једнака збиру стопе амортизације δ и стопе раста становништва n . То даље значи да са растом становништва повећава се и гранични производ капитала, при чему принцип опадајуће граничне продуктивности показује да капитал по раднику мора бити нижи. То је и разлог што се и производња по становнику смањује.

Графикон 54: Раст становништва и БДП по становнику у свету



Извор: израчунавање аутора, на основу података преузетих из базе података Светске банке

На графикону је приказан ниво БДП по становнику 2013. године и просечни раст (ААGR) становништва у периоду 1960-2013. година за 171 земљу. Добијени резултати показују постојање, слабе али недвосмислено негативна корелације између БДП по становнику и стопе раста становништва чиме је потврђено предвиђање које је дато у моделу раста Солоуа.

3.3.3. Технолошке промене као фактор привредног раста

Једна од најзначајнијих карактеристика људске цивилизације је константно увећање количине знања, развој науке и производње нових производа и услуга. Иако су постојали периоди када је развој науке успораван (нпр. средњи век у Европи), у целини гледано развој обима знања и развој науке се временом само убрзавају. Нова знања и развој науке омогућавају технолошке промене које се огледају кроз велики број различитих иновација (нови начини организације производног процеса, развој савршенијих технолошких процеса, машина и алата, нови маркетинг модели, другачији и квалитетнији производи, нови методи дистрибуције, наступа на тржишту, нови начини финансира и др). Обим и врте иновација су велики и стално се увећавају јер су иновације резултат технолошке промене која се стално развија и поприма нове облике и форме. И управо технолошке промене, односно развој нових знања и њихова примена кроз иновације, представљају једини извор дугорочног привредног раста, јер захваљујући технолошким променама временом расте продуктивност рада и капитала.

Деловање технолошке промене на привредни раст може се приказати истим аналитичким оквиром као код анализе утицаја акумулације капитала и раста становништва, уз наравно потребна прилагођавања.

Како технолошке промене омогућавају да се са истом количином рада и капитала оствари већа производња, потребно је да се производна функција прошири тако што се уводи варијабла A која описује стање постојеће технологије. Прилагођена производна функција добија облик:

$$Y = F(A, K, L).$$

+ + +

Знак $+$ испод једначине производне функције указује да производња Y расте када параметар A који мери технолошке промене расте, и то чак и у ситуацији када капитал K и рад се L остају на истом нивоу. Зато се A назива и укупна факторска продуктивност. Како се технолошке промене као такве не купују, не представљају производни фактор као што су то рад и капитал. Међутим, иако је не купују, предузећа имају корити од њега.

Ради упрошћавања анализе привредног раста, претпоставићемо да је параметар A егзогена варијабла која расте по константној стопи. Када се у претходној једначини укључе технолошке промене добија се једначина облика:

$$Y = F(K, AL).$$

Технолошке промене, односно параметра A , расте по константној стопи $g = \frac{dA}{A}$ и увећава и трошак рада тако што подиже његову ефикасност.

Како у овој једначини технолошке промене делују директно на рад то значи значи да раст A у неком проценту има исти ефекат као и раст L у истом проценту, а да је број часова остао непромењен. Варијабла AL представља ефективни рад чиме се показује да један час рада са истом опремом сада остварује већу производњу због раста A .

Следећи претходно објашњење ефективног рада јасно се уочава да ефективни рад се повећава када се повећава рад L и/или када расте ефикасност A , тако да је тада стопа раста AL једнака $g + n$.

Следећи корак подразумева трансформисање y и k у стопе по ефективном раду. Тада y постаје:

$$y = \frac{Y}{AL}, \text{ а}$$

$$k = \frac{K}{AL}.$$

Поново се долази до интензивне форме производне функције облика:

$$y = f(k).$$

где је $y = \frac{Y}{AL}$, а $k = \frac{K}{AL}$, а $f(k) = F(k, 1)$. Како се ради о интензивној форми, она је дефинисана капиталом по ефективној јединици рада (где је AL укупна количина рада мерена преко њене ефикасности).

Користећи правила логаритмовања, добијамо да је стопа раста k :

$$\frac{dk}{k} = \frac{dK}{K} - \frac{dA}{A} - \frac{dL}{L} = \frac{dK}{K} - g - n$$

где је n показатељ стопе раста запослених.

Следећи претходне релације, акумулација капитала по ефективном раднику k може изразити као:

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + g + n)k.$$

Следећи логику примењену код анализе раста становништва добија се да стопа $k = K/AL$ расте са растом K , а пада када расте A и L . То значи да k расте ако штедња $sf(k)$, односно инвестиције су веће од вредности акумулације капитала неопходне за покривање трошкова амортизацију δ , раста становништва n , као и раста ефикасности g .

Извор раста у овом моделу је k који је дат:

$$\begin{aligned}\frac{dk}{dt} &= \frac{\left(\frac{1}{AL}\right)dK}{dt} - \frac{\left(\frac{K}{AL^2}\right)dL}{dt} - \frac{\left(\frac{K}{A^2}\right)dA}{dt} \\ \frac{dk}{dt} &= \left[\frac{\left(\frac{1}{K}\right)dK}{dt} - \frac{\left(\frac{1}{L}\right)dL}{dt} - \frac{\left(\frac{1}{A}\right)dA}{dt} \right] k \\ \frac{dk}{dt} &= \left[\frac{\left(\frac{1}{K}\right)dK}{dt} - n - g \right] k\end{aligned}$$

односно, у терминима стопа раста, стопа раста капитала по ефективној јединици рада једнака је бруто стопи рата капитала минус стопа раста радне снаге (n), минус стопа егзогене технолошке промене (g):

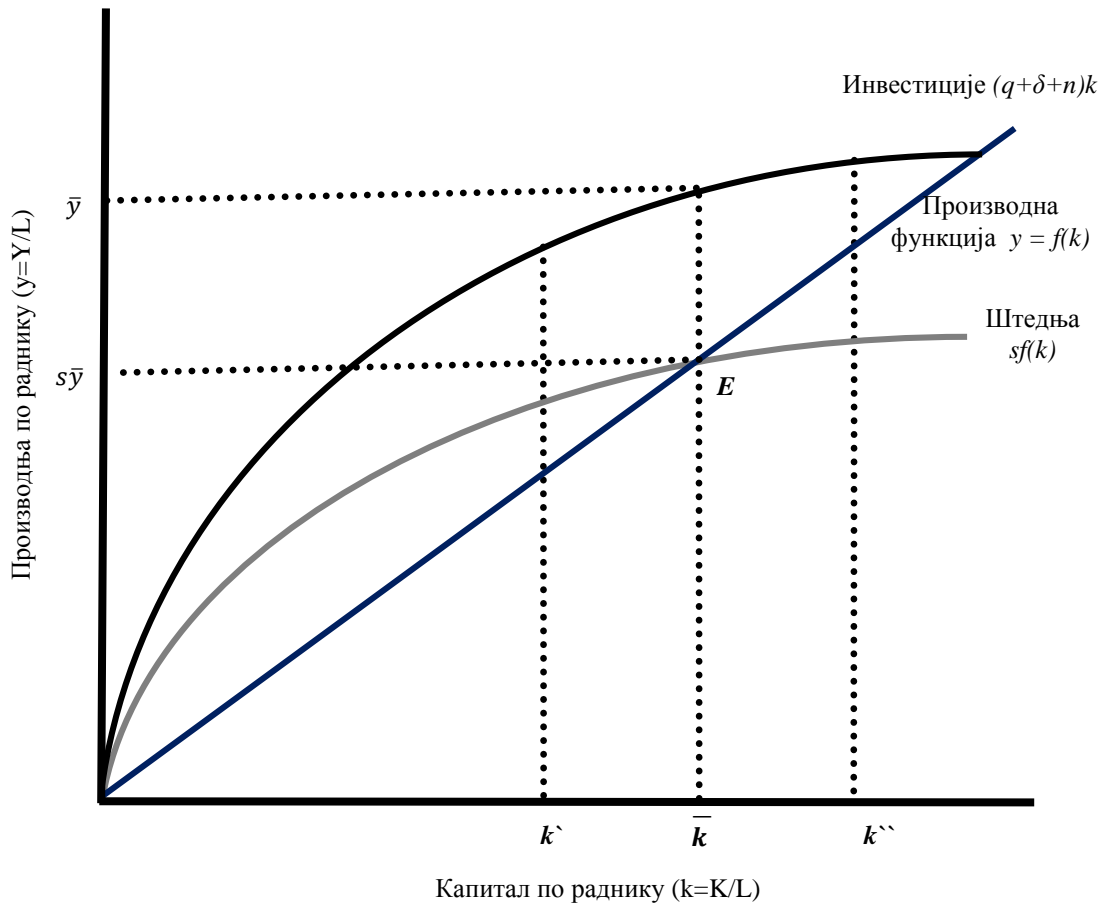
$$\frac{\left(\frac{1}{k}\right)dk}{dt} = \frac{\left(\frac{1}{K}\right)dK}{dt} - n - g$$

Равнотежно стање у моделу карактерише релација $\frac{dk}{dt} = 0$. Ако \bar{k} дефинишемо као вредност параметра k који задовољава овај услов, а симболом \bar{y} представимо производњу по ефективном раднику који одговара \bar{k} , то јест, $\bar{y} = f(\bar{k})$. Тада је:

$$sf(\bar{k}) = (g + \delta + n)\bar{k}$$

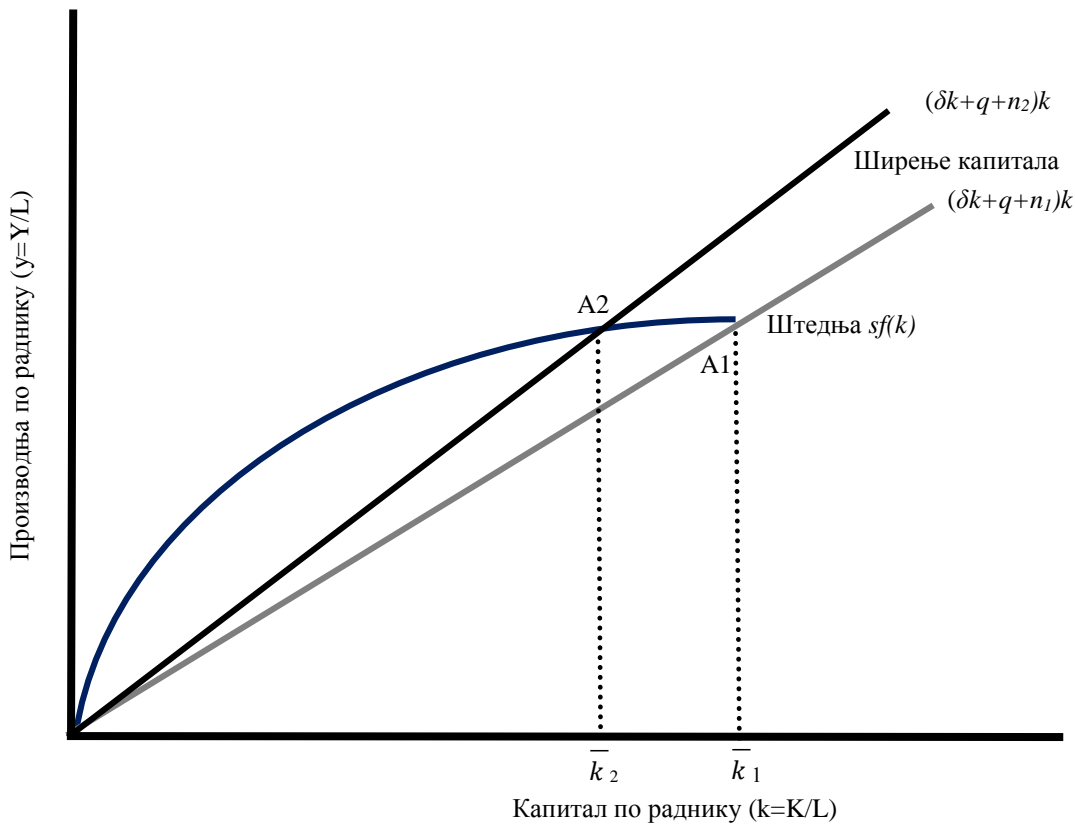
Равнотежа се налази на пресеку криве штедње $sf(\bar{k})$ и линије инвестиција (то је права дефинисана релацијом $(g + \delta + n)k$ у тачки E . Све док се привреда налази лево од тачке E , акумулација и стопа привредног раста биће позитивни, док ће у привредама које се налазе десно од тачке E , параметри k и y опадати.

Слика 13: Равнотежно стање привреде



Увођењем технолошке промене мења се и обележје равнотежног стања јер су сада и стопе капитала и производње у односу на ефективни рад константне ($y = Y/AL$ и $k = K/AL$). Последица тога је да производња Y и капитал K расту по стопи $g + n$, која је једнака збиру стопе технолошке промене и стопе раста становништва.

Слика 14: Равнотежно стање привреде са растом становништва и технолошком променом



У ситуацији у која постоји и раст становништва и технолошке промене, сви елементи сви фактори и резултати производње, као и интензивни облик производне функције изражавају се по јединици ефективног рада. У тој ситуацији нагиб који одређује криву акумулације капитала има облик $\delta+g+n$, при чему g је ознака стопе раста технолошке промене. Равнотежно стање се постиже у тачки A_1 , где је штедња једнака $(\delta+g+n)k$, и где се секу криве штедње $sf(k)$ и ширења капитала $(\delta k+g+n)k$. Такође, када је привреда у равнотежи, тачка A_2 , производња и капитал расту по стопи $g+r$, а БДП по становнику расте по стопи g .

Раст стопе технолошке промене g мења линију ширења капитала, тако да постаје стрмијом у односу на раније, а смањује и стопе капитала и производње у односу на ефективни рад. Међутим то никако не значи да брже технолошке промене нису добре за привредни раст. Иако раст технолошке промене смањује y и k , међутим, код тумачења ове појаве треба бити обазрив јер ове варијабле које се мере у јединицама ефективног рада (Y/AL и K/AL), а не у јединицама рада (L). Тачно је да су у равнотежном стању ове стопе константне, међутим када се стопе гледају по часу (или

по становнику/запосленом, када се промене у радном времену занемарују), добије се да је $Ay = Y/L$ и $Ak = K/L$ што упућује на недвосмислен закључак да обе стопе расту по стопи раста технолошке промене g . Ако у дефинишемо као $y = Y/AL$, добија се стопа раста y облика:

$$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta A}{A} - \frac{\Delta L}{L}.$$

У равнотежном стању, $\frac{\Delta y}{y} = 0$, тако да са $\alpha = \frac{\Delta A}{A}$ и $n = \frac{\Delta L}{L}$ добија се да је:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha + n, \text{ односно:}$$

$$\frac{\Delta\left(\frac{Y}{L}\right)}{\frac{Y}{L}} = g$$

3.3.4. Конвергенција у близини стања дугорочне равнотеже

Солоуов модел привредног раста је веома погодан код испитивања одвијања процеса привредног раста када се привреда налази у близини стања дугорочне равнотеже. Када се привреда налази у таквом стању, стопа раста y ,

$\frac{\left(\frac{1}{y}\right)dy}{dt}$, може се написати као:

$$\frac{\left(\frac{1}{y}\right)dy}{dt} = \frac{d \ln y}{dt} = \frac{d \ln(k)}{dt}$$

$$\frac{\left(\frac{1}{y}\right)dy}{dt} = \left(\frac{1}{y}\right) f'(k) \frac{dk}{dt}$$

$$\left(\frac{1}{y}\right) f'(k) [sf'(k) - (q + \delta + n)]k.$$

где је функција:

$$G(y) \equiv sf'(k(y)) - (q + \delta + n) \frac{f'(k(y))k(y)}{y}$$

По дефиницији, $G(\bar{y}) = 0$.

Узимамо Тејлорову апроксимацију првог реда у околини $G(\bar{y})$ да бисмо добили:

$$\begin{aligned} \frac{d \ln y}{dt} &= G'(\bar{y})(y - \bar{y}) \\ &= \left[s f'' k' + (q + \delta + n) \left(f'' k' k + f k' - \frac{f' k}{y^*} \right) \right] \frac{y - \bar{y}}{y}. \end{aligned}$$

Пошто је $k'(y) = \frac{1}{f'(y)}$ и $\frac{y - \bar{y}}{y} = \ln y - \ln \bar{y}$, може се писати:

$$\frac{d \ln y}{dt} = \left[\frac{s f'' - (q + \delta + n)(f'' k' + f' - f' k / \bar{y})}{f'} \right] (\ln y - \ln \bar{y}),$$

односно, дефинишући $\alpha_k = f' \frac{k}{y}$ као удео дохотка од капитала у БДП у тачки \bar{y}

равнотежног стања:

$$\frac{d \ln y}{dt} = \left\{ \frac{f''}{f'} [s(\bar{y}) - (g + \delta + n)] \bar{k} \right\}$$

$$\frac{d \ln y}{dt} = -(1 - qk)(q + \delta + n)(\ln y - \ln \bar{y})$$

Последњи израз може се преписати као:

$$\frac{d \ln y}{dt} = \lambda (\ln y - \ln \bar{y}),$$

где је $\lambda = (1 - qk)(q + \delta + n)$. Параметар λ , који је позитиван, представља брзину конвергенције, односно стопу затварања разлике $\ln y - \ln \bar{y}$; када је $\bar{y} > y$, y расте.

Решење диференцијалне једначине постаје:

$$\ln y(t) = \ln y(0) e^{-\lambda t} - \ln \bar{y} (1 - e^{-\lambda t}),$$

где $y(0)$ представља иницијални БДП у \bar{y} , као и раније, показује одговарајућу вредност у тачки равнотежног стања. Користећи се чињеницом да је $\frac{(y - \bar{y})}{\bar{y}} = \ln y - \ln \bar{y}$,

тако се може апроксимирати изразом:

$$y(t) = y(0) e^{-\lambda t} - \bar{y} (1 - e^{-\lambda t})$$

Значајно је то да $y(t)$ представља пондерисани просек иницијалних услова $y(0)$ и равнотежног стања y (бесконечно) $= \bar{y}$.

Укључивањем у анализу привредног раста и технолошке промене потребно је прилагодити и златно правило.

У сваком тренутку, ефективна потрошња по становнику је c , која је у затвореној привреди без јавне потрошње једнака:

$$f(k) - (g + \delta + n)k,$$

односно једнака је вредности оног дела производње који није намењен инвестицијама. У том циљу, потребно је прилагодити c да представља однос укупне потрошње у јединицама ефективног рада C/AL . Сада релација за равнотежно стање има облик:

$$\bar{c} = f(\bar{k}) - (\delta + q + n)\bar{k}$$

Да би се утврдила путања ка равнотежном стању који обезбеђује највећи износ потрошње, потребно је утврдити вредност \bar{y} који решава следећи проблем:

$$\max_k c = f(k) - (g + \delta + n)k,$$

под условом да је k негативно.

Аналитичка разрада показује да је услов првог реда за оптимум:

$$f'(\bar{y}) = (g + \delta + n),$$

Услов другог реда је испуњен све док је $F'' < 0$, што је претпостављено. Интуитивно из претходне релације произилази да потрошња достиже максимум када гранична потрошња, услед вишег нивоа капиталне интензивности (лева страна) буде једнака “трошковима”, тј. инвестицијама које су неопходне за дати ниво интензивности (десна страна) односно када буде једнака суми стопе раста технолошке промене (A), стопи амортизације и стопи раста становништва.

Стопа штедње која кореспондира \bar{y} може да се израчуна:

$$\bar{s} = \frac{f'(\bar{y})\bar{y}}{f(\bar{y})}$$

Из ове релације произилази да потрошња по становнику у равнотежном стању бива максимална када стопа штедње буде једнака уделу капитала у доходу, претпостављајући да се рад и капитал размењују у савршеној конкуренцији и да остварују своје граничне производе.

Да бисмо то доказали, обратимо пажњу на то да је

$$s = \frac{F_K \left(\frac{K}{AL}, 1 \right) \left(\frac{K}{AL} \right)}{F \left(\frac{K}{AL}, 1 \right)}$$

$$s = \frac{F_K \left(\frac{K}{AL}, 1 \right) K}{F \left(\frac{K}{AL} \right)}$$

$$s = \frac{F_K(K, AL)K}{F(K, AL)}$$

Последњи корак произилази из чињенице да је F хомогена функција првог степена, те да су сви први парцијални изводи од F хомогени нултог степена.

Коначно, производња постаје:

$$\bar{y} = f(\bar{k}) = \frac{(g + \delta + n)\bar{k}}{\bar{s}}$$

Следећи ову релацију добија се да златно правило захтева да МПК буде једнака стопи амортизације, стопи раста технолошке промене и стопи раста становништва:

$$MPK = \delta + g + n.$$

Пратећи логику модела привредног раста Солоуа долази се до тога да је максимизација потрошње по становнику еквивалентна максимизацији потрошње по јединици ефективног рада. То значи да капитал по ефективном раднику мора да се улаже до тачке у којој гранични производ “покрива” инвестиције које захтевају технолошке промене (g), и амортизација капитала (δ).

Такође, значајан резултат претходне анализе се огледа и у томе што је су потврђене прва и друга Калдорова закономерност. Односно приказано је да када је Y/AL константно, тада Y/L расте по стопи раста технолошке промене, g . Тиме је објашњена прва Калдорове закономерност која каже да је континуелни раст животног стандарда могућ само када постоје технолошке промене. Како је K/AL у равнотежном стању такође константно, онда капитални сток по становнику расте по истој стопи, чиме је испуњена и Калдорова друга закономерност.

3.5. Разврставање доприноса привредном расту у моделу Солоуа

Анализирајући модел раста Солоуа показано је да постоје три извора привредног раста:

- Акумулација капитала,
- Раст становништва, и
- Технолошке промене.

Због опадајуће граничне продуктивности, акумулација капитала, сама за себе, не може да обезбеди одржив раст. Раст становништва може да објасни раст БДП, али он не омогућава раст животног стандарда у дужем периоду. Тако да технолошке промене представљају кључни фактор привредног раста, односно једини извор раста у дугом року. Управо захваљујући постојању технолошке промене животно стандард расте континуирано већ хиљадама година.

У претходној анализи установљени су извори привредног раста (акумулација капитала, раст становништва, и технолошке промене), међутим потребно је одредити и њихов појединачни допринос привредном расту у некој земљи, при чему се као највећи проблем јавља мерење управо доприноса технолошке промене.

Вероватно један од најбољих начина за мерење технолошке промене (степен у коме технолошке промене доприносе расту БДП) разрадио је још Роберт Солоу. Његов приступ релативно је једноставан, а заснива се на томе да прво треба измерити оно што је познато и што се може мерити, као што су: раст БДП, акумулација капитала и трошак рада, односно утрошене човек-часове.

Враћајући се на претходни аналитички оквир то значи да у релацији $Y = F(A, K, L)$ може се измерити Y и две његове компоненте, K и L , а допринос инпута A се може израчунати одузимањем од мултифакторске (или укупне факторске) продуктивности.

Поједностављено то значи да када се израчуна раст БДП и колики се део тог раста може објаснити ангажованим капиталом и часовима рада, оно што преостане може се сматрати да је то раст параметра A , односно да је $g = \frac{\Delta A}{A}$. Овај необјашњени део раста производње назива се резидуалом Солоуа. Код израчунавања резидуала Солоуа и даље се задржава стандардна макроекономска претпоставка да сваки фактор добија надокнаду која је једнака његовој граничној продуктивности.

Аналитички приказ формуле има облик:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \left[(1 - S_L) \frac{\Delta K}{K} + S_L \frac{\Delta L}{AL} \right]$$

где Y је ознака за реални БДП, S_L је учешће рада у БДП, а $(1 - S_L)$ је учешће капитала.

Резидуал Солоуа се може представити и формулом:

$$\frac{\Delta Y}{Y},$$

допринос акумулације капитала и ангажованих човек сати.

Аналитички приказ ове формуле има облик:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = (1 - q) \frac{\Delta K}{K} - q \frac{\Delta L}{AL} + \text{резидуал},$$

где је Y ознака за реални БДП, g је учешће рада у БДП, а $(1 - g)$ је учешће капитала у БДП. Овде се полази се од тога да сваки фактор добија надокнаду која је једнака његовој граничној продуктивности.

3.6. Оцена и поруке модела раста Солоуа

Модел привредног раста Роберта Солоуа је представља најпознатији модел привредног раста јер пружа солидну основу за истраживање привредног раста и често је почетни корак у истраживању привредног раста као најзначајнијег макроекономског феномена. Иако значајан и доста коришћен ипак се ради о веома упрошћеном приказу сложеног феномена као што је привредни раст. У моделу раста Солоуа многи аспекти који постоје у реалној привреди или су или упрошћени или чак потпуно занемарени (апстраховани). Међутим, истовремено он је добра полазна основа за разраду сложенијих и реалистичнијих модела привредног раста који укључују већи број важних аспеката привредног раста и обухватније објашњавају и прецизније мере бројне важне аспекте привредног раста.

И поред очигледних ограничења, моде раста Солоуа даје једноставне одговоре на питање зашто неке земље су привредно развијене (имају високи ниво производње, односно БДП по становнику), а су друге неразвијене (имају ниски ниво БДП по раднику) и успешно објашњава све четири Калдорове закономерности привредног раста:

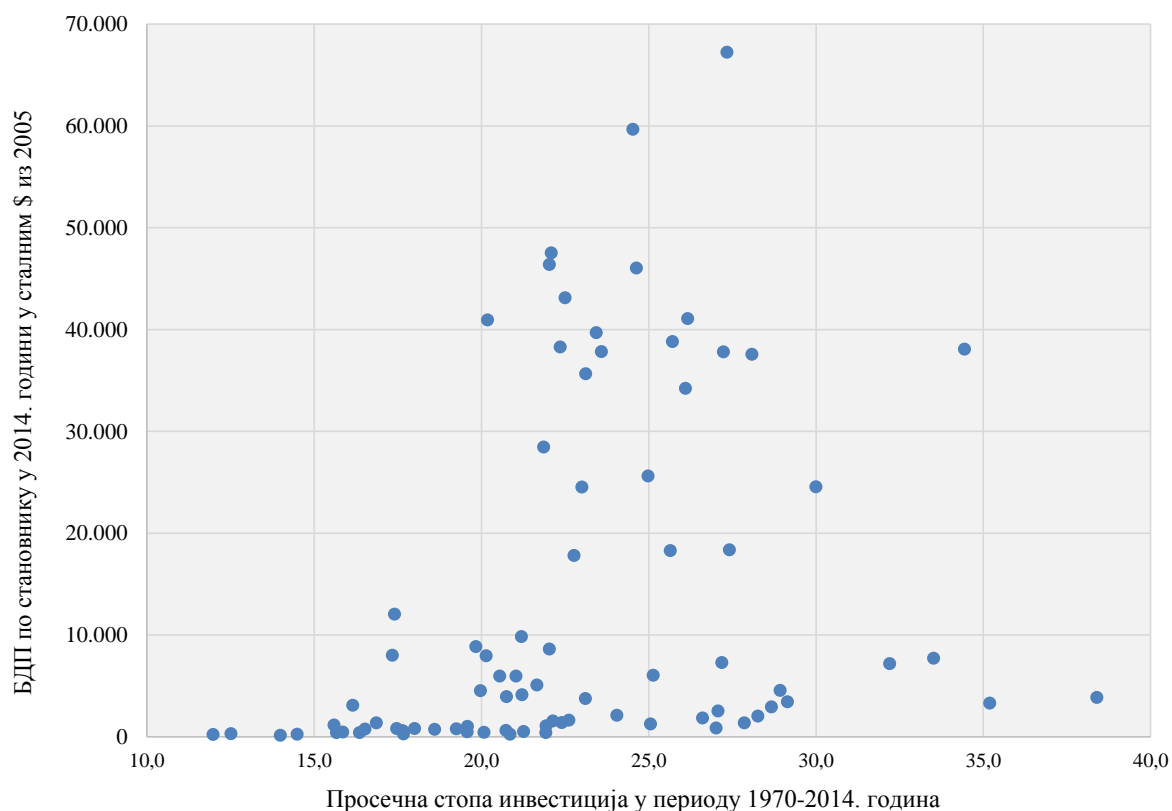
1. Неуједначеност у нивоу развијености међу земљама, модел раста Солоуа објашњава разликама које постоје у стопама раста становништва и разликама у стопама штедње (модел ипак не може да објасни стварну величину тих разлика) међу различитим земљама.

2. Разлике које постоје у стопама раста по раднику модел раста Солоуа објашњава на два начина. Према првом објашњењу, привреде се у дугом року разликују само ако имају различите стопе технолошке промене, јер у супротном ће расти по истој стопи. Међутим, како се технологија у великој мери заснива на знању које је мобилно, и како се технологија може купити или прелити (страним директним инвестицијама) овај одговор важи само у кратком року и то код затворених земаља. Код земаља где постоји слободни проток знања и размена технологије, ово објашњење не одговара стварности. Међутим, постоји и друго објашњење различитих стопа раста које се заснива на постојање транзиционе динамике, односно времена које је потребно да привреда дође у своје равнотежно стање. Према томе разлике у стопама раста између земаља се могу приписати томе да су неке привреде ближе свом равнотежном стању у односу на друге, јер када би све привреде биле у равнотежном стању расле би по истој стопи.

3. Постојање транзиционе динамике је уједно и одговор на питање зашто током времена стопе раста нису константне.

4. Модел раста Солоуа такође објашњава и промене релативног положаја земаља према степену развијености. Одговор је, поново, у различитим стопама раста становништва и разликама у стопама штедње, односно инвестиција. Тако на пример, под претпоставком да се све привреде налазе у свом равнотежном (равнотежном) стању, модел раста Солоуа предвиђа да привреде са високом стопом штедње (инвестиција) и/или ниским, односно опадајућим стопама раста становништва имају виши ниво производње по становнику, тј. побољшавају свој релативни положај у односу на друге земље посматрано према БДП по становнику.

Графикон 55: БДП по раднику као функција стопе инвестирања

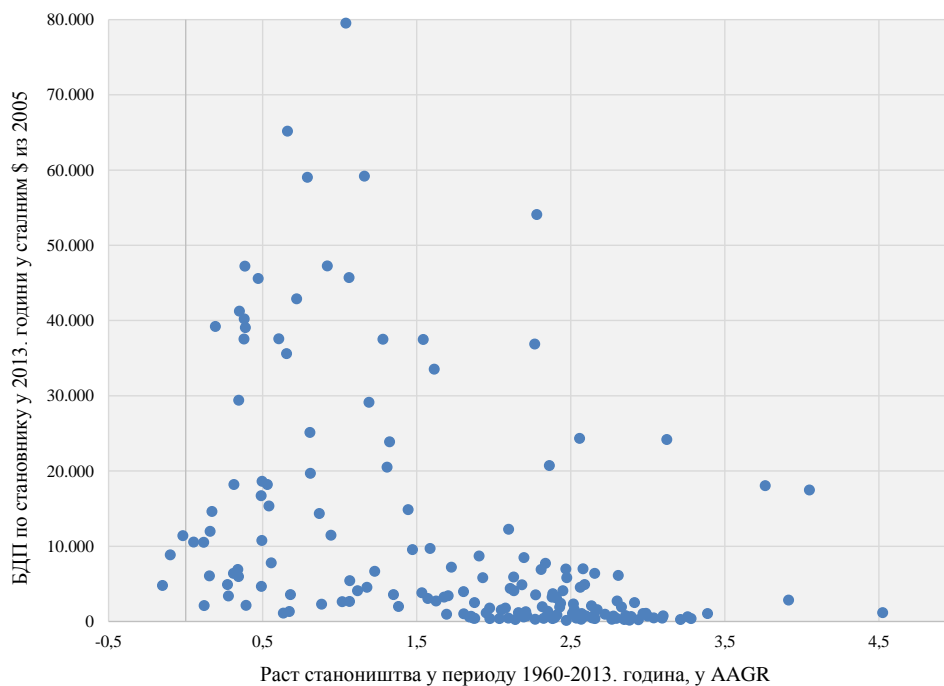


Извор: аутор, на основу података Светске банке

На графикону 56 приказан БДП по становнику 2014. године и просечна стопа инвестирања (учешће инвестиција у БДП-у, које је у нашем моделу једнако стопи штедње) у периоду 1970-2014. године. Постојање позитивне корелације између БДП по становнику и стопе инвестиција показује да земље које више инвестирају су и привредно развијеније, односно имају виши ниво БДП по становнику, што управо предвиђа Соловљев модела раста.

Графикон 57 показује однос БДП по становнику у 2014. години и стопе раста становништва у периоду 1970-2014. године. Постојање негативне корелације између стопе раста становништва и привредног раста (БДП по становнику) потврђује ваљаност Соловљевог модела и његову способност да објасни већину Калдорових закономерности привредног раста.

Графикон 56: БДП по раднику као функција стопе раста становништва



Извор: аутор, на основу података Светске банке

Осим што представља основу за развој сложенијих модела раста модел раста Солоуа указује на то да већа стопа штедње повећава коефицијент техничке опремљености рада и омогућава већи обим производње по запосленом. До ове појаве долази зато што стопа штедње одређује величину капитала по запосленом, односно величину производње по становнику. Како величина штедње значајно утиче на величину производње по запосленом овај модел раста препоручује да подстицање штедње треба да буде саставни део развојне политике. Такође, модел раста Солоуа показује је одрживост раста производње по запосленом условљена брзином технолошке промене јер у равнотежном стању штедња не утиче на привредни раст, већ само на ниво производње по раднику што је последица опадајуће граничне продуктивности фактора производње. То практично значи да раст становништва и штедње, услед деловања закона опадајућих граничних приноса не могу да обезбеде одрживи привредни раст. Зато су технолошке промене једини дугорочни извор привредног раста у моделу раста Солоуа. Једно од највећих ограничења модела је што се технолошке промене посматрају као егзогени фактор, па се самим тим ни не објашњава његова суштина. У стварности технолошке промене не настају саме од себе већ су резултат развоја знања, улагања у истраживање и развој, и њихове примене кроз иновације.

Полазећи од ограничења која постоје у моделу раста који је развио Солоу, развијенији су сложенији модели привредног раста који мењају варијабле које су као егзогене дате у моделу раста Солоуа. У том смислу, стопа штедње се више не посматра као егзогена варијабла већ се у истраживање укључују различите теорије штедње чиме се добија значајно реалистичнији модел раста. Слична је ситуација и са стопом раста становништва која се у моделу раста Солоуа такође третира као егзогена варијабла. Сложенији модели раста уважавају различите факторе који утичу на раст становништва (природни прираштај, миграције, здравствена заштита), али и друге факторе везане за становништво који у значајној мери утичу на привредни раст (нпр. утицај величине породице на привредни раст и сл).

Разрада основног модела раста Солоуа је и у смеру детаљнијег сагледавања фактора на страни рада, односно фактора од којих зависи ефикасност рада. У том погледу, развијени су модели који стављају акценат на важност школовања и стицање формализованог знања које се стиче школовањем, односно на значај улагања у развој људских ресурса. Разрада Соловљевих поставки, такође, иде и у правцу наглашавања значаја стварања иновација и развоја иновативности као сложених феномена економског раста.

Основни закључак је да је модел раста Солоуа значајно допринео развоју теорије привредног раста и економске науке у целини. Иако се ради о моделу са високим нивоом апстракције и значајним поједностављењима, успешно објашњава кључна економска питања и даје добру основу за даљу разраду и развој сложенијих и реалистичнијих модела привредног раста који више одговарају сложености и динамизму савремене привреде.

IV ЕМПИРИЈСКА ИСТРАЖИВАЊА ИНОВАТИВНОСТИ ПРИВРЕДЕ КАО ДЕТЕРМИНАНТЕ КОНВЕРГЕНЦИЈЕ ЗЕМАЉА РАЗЛИЧИТИХ НИВОА ЕКОНОМСКЕ РАЗВИЈЕНОСТИ

4.1. Емпиријско истраживање економског раста и конвергенције различитих земаља

У последње две деценије спроведено је више значајних емпиријских истраживања привредног раста великог броја земаља. Једна група истраживања рађена је на основу већ постојећих модела раста чији су аутори Р. Солоуа⁹¹, В. Швана⁹², Н. Манкива, Д. Ромера и Д. Вејла⁹³, Д. Кеса⁹⁴ и Т. Копманса⁹⁵, а друга група истраживања заснивају се на едогеним теоријама раста и радовима Х. Узаве⁹⁶, П. Ромера⁹⁷ и Р. Лукаса⁹⁸. Прва група економиста тврди да без обзира на разлике које постоје између привреда, нижи почетни ниво реалног бруто домаћег производа (БДП) по становнику доводи до бржег раста привреде (изражено кроз више стопе раста), односно да постоји апсолутна конвергенција (приближавање) у развијености између различитих земаља. У основи овог става је претпоставка о идентичним агрегатним производним функцијама за све земље што подразумева да се земље налазе у својим равнотежним стањима и да у таквим условима сиромашне земље имају тенденцију да расту брже по глави становника од богатих земаља.

⁹¹ Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65-94.

⁹² Swan, T. W., (1956), Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 334-361.

⁹³ Mankiw, N. G., D. Romer, and D. N. Weil. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107: 407-437.

⁹⁴ Cass, D. (1965). Optimum growth in an aggregate model of capital accumulation. *Review of Economic Studies*, 32: 233-240.

⁹⁵ Koopmans, T. C. (1965). On the concept of optimal economic growth. In *Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans*. New York: Springer-Verlag.

⁹⁶ Uzawa, H. (1965). Optimal technical change in an aggregative model of economic growth. *International Economic Review*, 6: 18-31.

⁹⁷ Romer, P. M., (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94:5, 1002-37.

⁹⁸ Lucas, R E. Jr. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 3-42.

Међутим, савремене привреде нису хомогене, већ се разликују у бројним аспектима (нпр. имају другачију склоност ка штедњи, другачију мотивисаност за рад, различит приступ страним тржиштима и др). Ако се ови фактори могу контролисати, онда се њихов утицај не може занемарити. Ово гледиште такође указује да постоји конвергенција, али да она није апсолутна, већ да постоји само у условном смислу. Овај концепт се зато назива модел условна конвергенције и показује да ће доћи до приближавања привреда различите развијености након што земље достигну равнотежно стање⁹⁹ које могу да контролишу. Основно полазиште овог приступа је да привреда расте брже, када је далеко од сопственог равнотежног стања и, самим тим, да би се остварило приближавање међу земљама, неопходно је да се контролишу разлике у равнотежном стању различитих привреда. Ово гледиште истиче чињеницу да неокласични модел раста не значи да ће све земље достићи исти ниво развијености. Уместо тога, оно подразумева је да ће земље достигнути своја равнотежна стања. Дакле, у потрази за конвергенцијом у истраживању које укључује више земаља, неопходно је да се контролишу разлике у равнотежним стањима посматраних земаља.

Резултати истраживања (нпр. Р. Бароа из 1996. и 2013. године¹⁰⁰; Н. Манкива, Д. Ромера и Д. Вејла¹⁰¹; Н. Ислама¹⁰² и др) показују да се разлике у стопама раста БДП по становнику односе на системски скуп мерљивих објашњавајућих показатеља. Фактори према којима се привреде међусобно разликују и који уз различит почетни ниво развоја утичу на брзину раста неке привреде су: квалитет људског капитала (степен образовања, здравље, полна и старосна структура и др) и природни прираштај, затим

⁹⁹ Баро и Сала-и-Мартин дефинишу равнотежно (стабилно) стање као ситуацију у којој различите величине расту у сталним (вероватно нултим) стопама. То практично значи да се ради о стању у коме бруто домаћи производ и капитал расту истом брзином и остају у истој сразмери са ефективним радом. У одсуству технолошке промене и без раста становништва, равнотежно стање карактерише нулти раст бруто домаћег производа и капитала. Више видети: Barro R.J. and X. Sala-i Martin. (2004). *Economic Growth-2nd Edition*. The MIT Press. Cambridge-Massachusetts.

¹⁰⁰ Barro, R. J. (2003). Determinants of economic growth in a panel of countries. *Annals of Economics and Finance*, 4, 231-274

¹⁰¹ Mankiw, N. G., D. Romer, and D. N. Weil. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107: 407-437.

¹⁰² Islam, N. (1995). Growth empirics: A panel data approach. *Quarterly Journal of Economics*, 110:1127-1170.

фактори из области друштвеног и политичког и економског система (развијености и стабилности институција, правна сигурност, развијеност тржишта, склоност потрошњи, инфлација, отвореност тржишта, међународна сарадња и др), као и националне специфичности (нпр. вера, култура, обичаји и др).

Истраживање фактора који утичу на раст захтева одговарајући економетријски приступ. Економетријски приступ омогућава да се процени у којој мери различите променљиве (као што су становништво, инвестиције, владавина права, образовање, инфлације и сл) утичу на раст. Истовремено, економетријски приступ је контрола, провера и објашњење графичког приступа, јер закључци који се доносе на основу само графичког приказа могу да буду погрешни услед постојања „аутлајера“ који деформишу слику и наводе на погрешан закључак. То значи, да би се графички приказ могао користити код истраживања конвергенције он мора бити подржан резултатима одговарајуће економетријске анализе.

Полазећи од претходних теоријских ставова и резултата водећих емпиријских истраживања из ове области у наставку рада тестираће се ваљаност неокласичне хипотезе о конвергенцији земаља различитих нивоа економске развијености. У том циљу, прво ће се на два емпиријска примера тестирати постојање апсолутне конвергенције.

У првом примеру тестираће се да ли је у дугом периоду (у нашем примеру од 1965. до 2013. године) дошло до конвергенције (приближавања) у нивоу развијености између различитих земаља света (на узорку од 98 земаља). У другом примеру тестираће се хипотеза о апсолутној конвергенцији на узорку од 30 земаља које су у посматраном периоду (од 1965. до 2013. године) оствариле највеће стопе раста. На тај начин кроз два примера, на различитим узорцима, тестирамо оправданост неокласичне хипотезе о апсолутној конвергенцији земаља различите развијености.

У другом делу истраживања испитаће се постојање условне конвергенције и утицај појединих фактора на брзину привредног раста и конвергенције међу изабраним земљама чиме ће се дати одговор и на полазну хипотезу о постојању позитивне корелације између унапређења иновативности и брзине привредног раста, односно конвергенције (приближавања) сиромашнијих ка богатијим привредама.

4.2. Методологија истраживања

Постоји велики број истраживања у којима се проверава валидност теоријских модела конвергенције. Полазећи од радова Р. Бароа, Н. Манкива, Д. Ромера и Д. Вејла и других познатих истраживача из ове области, конвергенција у степену развијености се процењује методом обичних најмањих квадрата (енгл. ordinary least squares - OLS), при чему се користе подаци који су расположиви за највећи број земаља у свету. У циљу истраживања постојања конвергенције, као и утицаја појединачних фактора (нпр. иновативности), примењују се два модела конвергенције развијености:

- (i) модел апсолутне конвергенције;
- (ii) модел условне конвергенције.

4.2.1. Модел апсолутне конвергенција

Неокласичан модел раста који је дефинисао Роберт Солоу показује да развој привреде која се налази у равнотежном стању одређују два фактора: стопа штедње и развијеност технологије. То значи да у ситуацији када се остали фактори раста не мењају, земље које имају развијенију (продуктивнију) технологију и веће стопе штедње биће економски развијеније, односно имаће већи БДП по становнику од земаља са нижим стопама штедње и мање продуктивнијим технологијама. То даље значи да у равнотежном стању привреде које имају исте или сличне стопе штедње и исте или сличне технологије требало би на дуги рок да остварују и исти БДП по становнику, односно да ће доћи до уједначавања БДП по становнику како у нивоу тако и по стопи раста.

Пратећи логику овог модела раста може се закључити да чак и земље са различитим стопама штедње које имају приступ истој технологији (било да имитирају технологију технолошких лидера или да долази до трансфера технологије кроз know-how од стране предузећа из технолошки развијених земаља) требало би да расту по истој стопи. На крају, долазимо до познате хипотезе о конвергенцији која каже да привреда што је даље од свог равнотежног стања оствариваће бржи раст у будућности док не достигне равнотежно стање, односно сиромашније земље које стартују са нижег нивоа БДП по становнику требало би брже да акумулирају свој капитал по становнику и да на крају периода достигну богате у погледу економског раста (висине БДП по становнику).

Постојање апсолутне конвергенције, која каже да сиромашније привреде брже расту од богатих, и да ће у једном тренутку сиромашне земље сустићи богате, је једна од основних хипотеза неокласичног модела раста која је у бројним радовима¹⁰³ и емпиријски тестирана¹⁰⁴. Полазећи од претходних теоријских поставки у наставку ћемо емпиријски тестирати одрживост хипотезе о апсолутној конвергенцији, а затим ће истраживање бити проширено и на тестирања постојања условне конвергенције.

Прво питање које се поставља код истраживања конвергенције је избор одговарајуће методологије на основу које ће се емпиријски тестирати постојање конвергенције. Пошто се појам конвергенције односи на равнотежно стање привреде, анализа конвергенције захтева испуњеност претпоставке да су земље укључене у истраживању у својим равнотежним стањима. Међутим, одређивање да ли је нека привреда у свом равнотежном стању или није може бити проблематично. Један од начина на који овај проблем може да се реши је да се испита повезаност између почетног нивоа развоја и касније стопе раста привреде (при чему се развијеност привреде мери на основу БДП по становнику).

Ниски ниво економског развоја мерен БДП по становнику последица је недовољне акумулације капитала која може да настане услед деловања више фактора (недовољна штедња, природне катастрофе, ратна разарања или услед одсуства функционалне привреде, нпр. неефикасна планска привреда). Међутим, услед опадајућег граничног приноса на капитал, земље са ниским нивоом капитала имаће већи гранични производ капитала и зато, за исте или сличне стопе штедње, расту брже од привреда са вишим нивоима капитала по становнику. Управо откриће негативне корелације између почетних нивоа развијености (БДВ по становнику) и каснијих стопа раста је постао популаран критеријум за процену постојања корелације у развијености различитих земаља. Према овом гледишту, сиромашније земље ће расти брже од земаља које су богатије на почетку периода све док их не сустигну, а онда ће се њихова стопа раста успорити на нивоу заједничке стопе која је одређена брзином технолошког напретка (што доводи до конвергенције у стопама раста).

¹⁰³ Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65-94.

¹⁰⁴ Koopmans, T. C. (1965). On the concept of optimal economic growth. In *Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans*. New York: Springer-Verlag.

Модел апсолутне или моноваријантне β -конвергенције (енгл. univariate β -convergence) примењује се како би се утврдило да ли постоји апсолутно приближавање у нивоу развијености током посматраног периода. У том циљу користи се следећа једначина:

$$(1) \ln(\Delta y_i) = \alpha + \beta_0(\ln y_{i,t-1}) + \varepsilon$$

где је α константа, β_0 је коефицијент вектора, y_t означава просек бруто домаћег производа (БДП) по становнику земље i године, \ln је природни логаритам, $t-1$ је полазна година и ε је ознака за грешку.

Пример 1. Истраживање апсолутне конвергенције на примеру 98 земаља у периоду 1965-2013. година

У првом примеру истражује се постојање апсолутне конвергенције на узорку од узорку 98 земаља (у узорак су укључене све земље за које су подаци доступни). Ради се о међусобно различитим земљама, како у погледу привредне структуре тако и у погледу брзине и степена иницијалне и тренутне економске развијености. Временски период у коме се посматра кретање БДП-а је 1965. година као почетна и 2013. као завршна година.

У првом делу анализе БДП по становнику (који ћемо обележити са y) се посматра у два периода период $y_{t_0}^i$ и период y_{t+1}^i , при чему индекс i означава земљу и подразумева 98 земаља, $i=(1,98)$. У нашем примеру то значи да $y_{t_0}^i$ представља вредност БДП по становнику одређене земље која се у нашем моделу истражује у 1965. години, а y_{t+1}^i означава вредност БДП по становнику одређене земље која се истражује у години 2013. години. Вредности БДП по становнику за означене земље су преузете из базе Светске Банке (табела 5).

Бруто домаћи производ (БДП)¹⁰⁵ је, основни, најпознатији и најчешће коришћен показатељ привредног развоја неке земље. У нашем примеру користи се БДП по

¹⁰⁵ Бруто домаћи производ се може израчунати на основу три различита метода: производни, расходни и доходовни метод. Бруто домаћи производ (БДП), обрачунат производним методом, представља збир бруто додатих вредности (БДВ) свих резидентних институционалних јединица увећан за износ пореза на производе и умањен за износ субвенција на производе. Бруто додата вредност се добија по производном методу, као разлика између укупног аутопута (вредности производње) и међуфазне потрошње. По расходном приступу, БДП је сума агрегата: финалне потрошње (домаћинства, непрофитних институција

становнику који је обрачунат производном методом. Према производној методи, БДП представља збир бруто додатих вредности (БДВ) свих резидентних институционалних јединица увећан за износ пореза на производе и умањен за износ субвенција на производе. Као показатељ економске активности на нивоу неке земље, представља резултат производних активности резидентних институционалних јединица и једнак је суми њихових додатих вредности, које се обрачунавају за све институционалне секторе. Када се БДП посматра у односу на број становника онда представља вредност добара и услуга које, у просеку, произведе становник једне земље и обрачунава се на основу процењеног укупног броја становника средином године. Ради боље упоредивости између различитих временских периода и различитих земаља, исказује се у сталним америчким доларима при чему је 2005. узета као базна година.

На почетку анализе прво се истражује колико се БДП по становнику посматраних земаља заиста увећао или умањео за посматраних 48 година, при чему се промена БДП по становнику изражава у процентима. Ова промена представљена је у једначини:

$$(2) \left(\frac{\text{БДП}_t^i - \text{БДП}_{t_0}^i}{\text{БДП}_{t_0}^i} + 1 \right) * 100 = \Delta \text{БДП}\% = \Delta y$$

Једначина показује промену БДП по становнику у процентима за период од 48 година за одређену земљу. На конкретном примеру, то значи да је БДП по становнику Алжира у почетној (1965) години износио 1.633,39 \$, у последњој (2013) години 3.243,99 \$, тако да се по формули (1) добија се да је за период од 48 година БДП по становнику Алжира повећан за 198,60%. Израчунавање БДП по становнику за један временски период који у нашем случају износи 48 година омогућава да се на репрезентативном примеру потврди или одбије хипотеза о апсолутној конвергенцији.

које пружају услуге домаћинствима и државе), инвестиција у основне фондове, промена у залихама и вредности извоза умањене за вредност увоза добара и услуга. Трошење добара и услуга у процесу производње (међуфазна потрошња) и инвестиције немају карактер финалне потрошње. БДП се може обрачунати и по доходном методу као збир бруто зарада запослених, пословног вишка/мешовитог дохотка и пореза умањених за субвенције на производе и на производњу. Поред обрачуна у националној валути, за потребе међународних поређења, врши се његово прерачунавање у међународно упоредиве валуте (нпр. америчке доларе и/или евре) по просечном годишњем курсу или у сталним (базним). Такође, један од основних и најчешће коришћених показатеља развијености економије јесте БДП – по становнику. Он представља вредност добара и услуга које, у просеку, произведе становник једне земље и обрачунава се на основу процењеног укупног броја становника средином године.

Тестирање хипотезе о апсолутној конвергенцији у нашем примеру значи, да све земље које су на почетку посматраног периода (у 1965. години) имале ниже БДП по становнику, на крају посматраног периода (у 2013. години) имаће већи раст БДП по становнику у процентима у односу на оне земље које су имале већи БДП по становнику на почетку периода.

У табели 5 су дате вредности БДП по становнику на почетку (1965) и на крају (2013) посматраног периода и процентуални раст БДП по становнику у крајњој у односу на почетну годину.

Табела 6: Вредност БДП по становнику посматраних земаља у 1965. и 2013. години, и проценат увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину

Земља	БДП по становнику у 1965. години	БДП по становнику у 2013. години	Процент увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину
	у сталним \$ из 2005.	у сталним \$ из 2005.	у %
Алжир	1.633,39	3.243,99	198,60
Аустралија	15.218,07	37.491,51	246,36
Аустрија	13.043,40	41.217,20	316,00
Бахами	17.250,80	20.746,86	120,27
Бангладеш	275,05	621,11	225,82
Барбадос	6.265,87	14.384,96	229,58
Белгија	13.792,54	37.600,82	272,62
Белиз	1.072,29	4.103,89	382,72
Бенина	425,16	582,86	137,09
Бермуда	27.489,65	72.542,06	263,89
Боливија	992,12	1.323,12	133,36
Боцвана	453,58	7.027,25	1.549,29
Бразил	1.858,75	5.823,04	313,28
Буркина Фасо	205,03	521,99	254,59
Бурунди	144,01	155,25	107,80
Камерун	721,10	989,27	137,19
Канада	15.564,21	37.528,61	241,12
Централна Афричка Република	452,29	282,57	62,48
Чад	514,50	744,25	144,66
Чиле	2.623,91	9.728,48	370,76
Кина	118,42	3.583,38	3.025,99
Колумбија	1.571,12	4.394,07	279,68
Конго, Демократска Република	742,29	288,16	38,82

Конго, Република	986,34	1.960,58	198,77
Костарика	1.993,29	5.839,25	292,95
Обала Слоноваче	1.130,69	1.079,39	95,46
Данска	21.424,13	47.219,81	220,40
Доминиканска Република	1.048,74	4.884,07	465,71
Еквадор	1.718,00	3.700,53	215,40
Египат, Арапска Република	406,22	1.566,54	385,64
Ел Салвадор	1.998,88	3.062,97	153,23
Фиџи	1.736,93	3.825,43	220,24
Финска	12.697,65	39.089,59	307,85
Француска	13.785,60	35.668,01	258,73
Габон	3.878,57	6.937,71	178,87
Грузија	1.265,82	2.159,99	170,64
Гана	484,00	769,28	158,94
Грчка	7.687,47	18.229,40	237,13
Гватемала	1.322,13	2.340,78	177,05
Гвајана	769,38	1.336,34	173,69
Хондурас	887,92	1.577,15	177,62
Хонг Конг, Кина	4.720,73	33.534,28	710,36
Мађарска	3.508,79	11.433,72	325,86
Исланд	19.753,47	59.061,08	298,99
Индија	244,08	1.189,78	487,45
Индонезија	279,10	1.810,31	648,63
Иран, Исламска Република	1.396,03	3.131,80	224,34
Израел	6.775,77	24.339,88	359,22
Италија	11.181,65	29.212,20	261,25
Јапан	10.358,79	37.573,37	362,72
Кенија	322,96	632,37	195,80
Кореја, Република	1.284,98	23.892,53	1.859,36
Летонија	2.152,74	8.866,41	411,87
Лесото	258,77	974,44	376,57
Либерија	577,54	299,45	51,85
Луксембург	23.575,12	79.509,23	337,26
Мадагаскар	449,74	270,69	60,19
Малави	156,74	264,25	168,59
Малезија	1.173,12	6.997,67	596,50
Мауританија	644,15	680,95	105,71
Мексико	4.007,29	8.519,00	212,59
Непал	182,65	409,04	223,94
Холандија	16.227,08	42.892,71	264,33
Никарагва	1.726,36	1.367,00	79,18

Нигер	559,70	290,63	51,93
Нигерија	627,35	1.055,84	168,30
Норвешка	20.901,44	65.240,15	312,13
Оман	1.649,94	13.490,27	817,62
Пакистан	276,00	789,58	286,08
Панама	2.340,55	7.740,06	330,69
Папуа Нова Гвинеја	677,23	1.121,29	165,57
Парагвај	637,95	1.929,09	302,39
Перу	2.168,97	4.109,60	189,47
Филипини	763,10	1.581,41	207,23
Португалија	4.980,48	18.214,52	365,72
Порторико	6.326,13	19.695,96	311,34
Руанда	180,47	401,22	222,32
Сенегал	837,42	796,17	95,07
Сејшели	3.462,05	14.875,30	429,67
Сијера Леоне	380,02	410,43	108,00
Сингапур	2.914,65	36.897,87	1.265,95
Јужна Африка	4.325,44	6.090,30	140,80
Шпанија	8.851,86	25.150,31	284,12
Шри Ланка	352,76	2.004,26	568,17
Сент Винсент и Гренадини	1.516,22	5.512,28	363,55
Судан	486,66	771,08	158,44
Шведска	18.571,28	45.550,59	245,27
Тајланд	436,61	3.437,84	787,40
Того	406,57	424,35	104,37
Тринидад и Тобаго	5.552,38	14.370,17	258,81
Тунис	988,46	3.980,76	402,72
Турска	2.633,16	8.722,92	331,27
Велика Британија	15.160,45	40.224,94	265,33
Сједињене Америчке државе	18.783,35	45.710,25	243,36
Уругвај	3.106,00	7.808,63	251,40
Венецуела	6.667,96	6.401,91	96,01
Замбија	1.069,53	1.053,60	98,51
Зимбабве	495,48	475,30	95,93

Извор: на основу података Светске банке

Приви закључак који се може извести из података презентованих у табели 5 је да постоји значајна разлику међу земљама у вредности иницијалног БДП по становнику у почетној 1965. години, да постоје значајне разлике у величини БДП по становнику између земаља у последњој 2013. години и да стопе раста значајно варирају између земаља у посматраном временском периоду.

Како би анализирана хипотеза апсолутне конвергенције била доказана или одбачена на примеру 98 изабраних земаља у периоду 1965-2013. година, неопходно је да се анализира корелација између вредности БДП-а по глави становника испитиваних земаља са почетка посматраног периода (1965. година), и вредности процената увећања БДП-а по глави становника на крају посматраног периода, односно у 2013. години.

Да би смо доказали постојање апсолутне конвергенције неопходно је да је добијени коефицијент корелације буде негативан и приближан вредности 1. На тај начин би се доказало да су све земље из претходне анализе са ниском вредношћу БДП по становнику у 1965. години имале већи проценат увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину. Добијени коефицијент корелације код нелогаритмованих података износи -0,0049 и показује да постоји одређена негативна корелација али веома слабо изражена и недовољна да би доказала хипотезу апсолутне конвергенције у развијености 98 земаља у посматраном периоду. Модел је такође статистички несигнификантан ($Prob > F$) и у стању је да објасни само 0,7% укупних варијација, што указује да је раст условљена другим факторима који нису укључени у модел и да се конвергенција можда може боље објаснити укључивањем других фактора у истраживање.

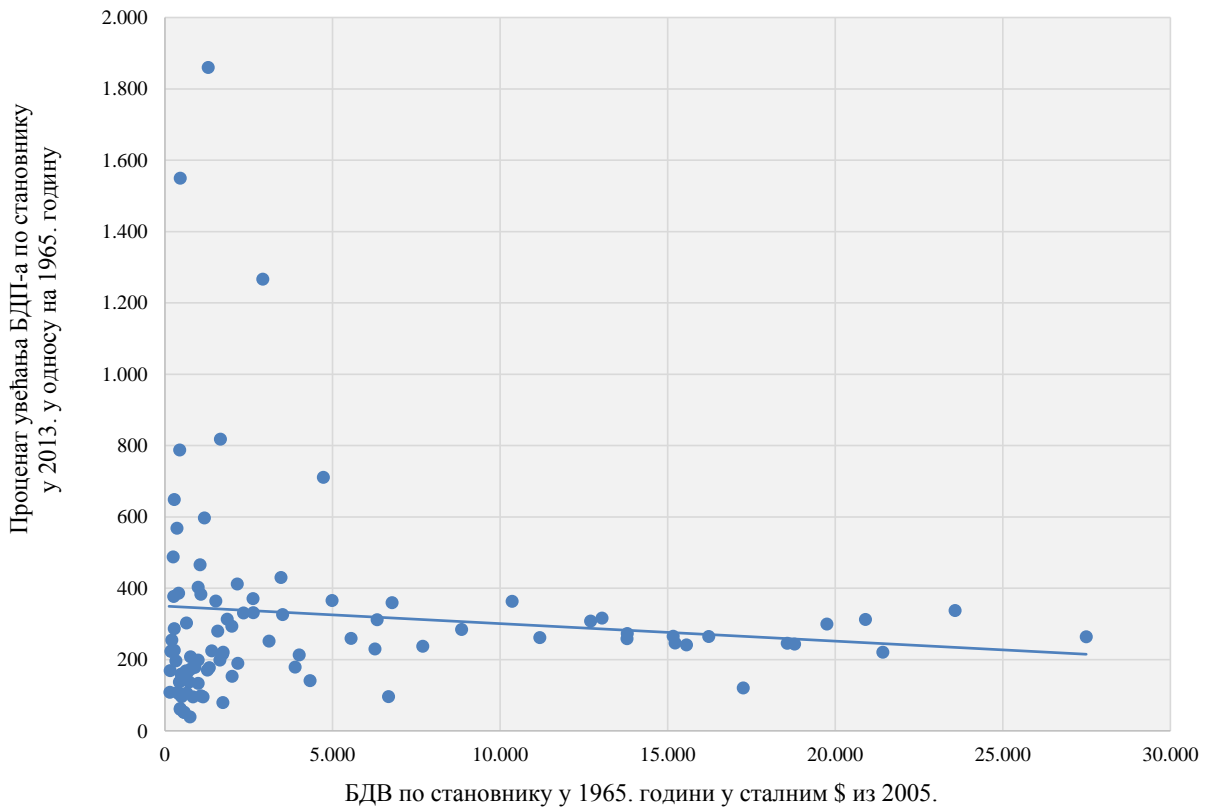
Табела 7: Резултати регресије модела апсолутне конвергенције на узорку од 98 земаља у периоду 1965-2013. година

	Модел 1		Модел 2	
Зависна променљива	Раст БДПпс 1965-2013.		Log(Раст БДПпс 1965-2013)	
Независна променљива	БДРпс у 1965. у сталним \$ из 2005.	-0,0049 (-0,798)	Log(БДРпс у 1965. у сталним \$ из 2005)	0,045 (0,910)
Константа		349,757*** (7,254)		2,229*** (13,230)
Опсервације		98		98
Коефицијент детерминације - R ²		0,01		0,01

Извор: израчунавање аутора

До истог закључка се може доћи и графичким приказом. На графикону приказан је однос процента увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину и БДП по становника у 1965. години. Са графикона се јасно види да подаци не потврђују постојање апсолутне конвергенције.

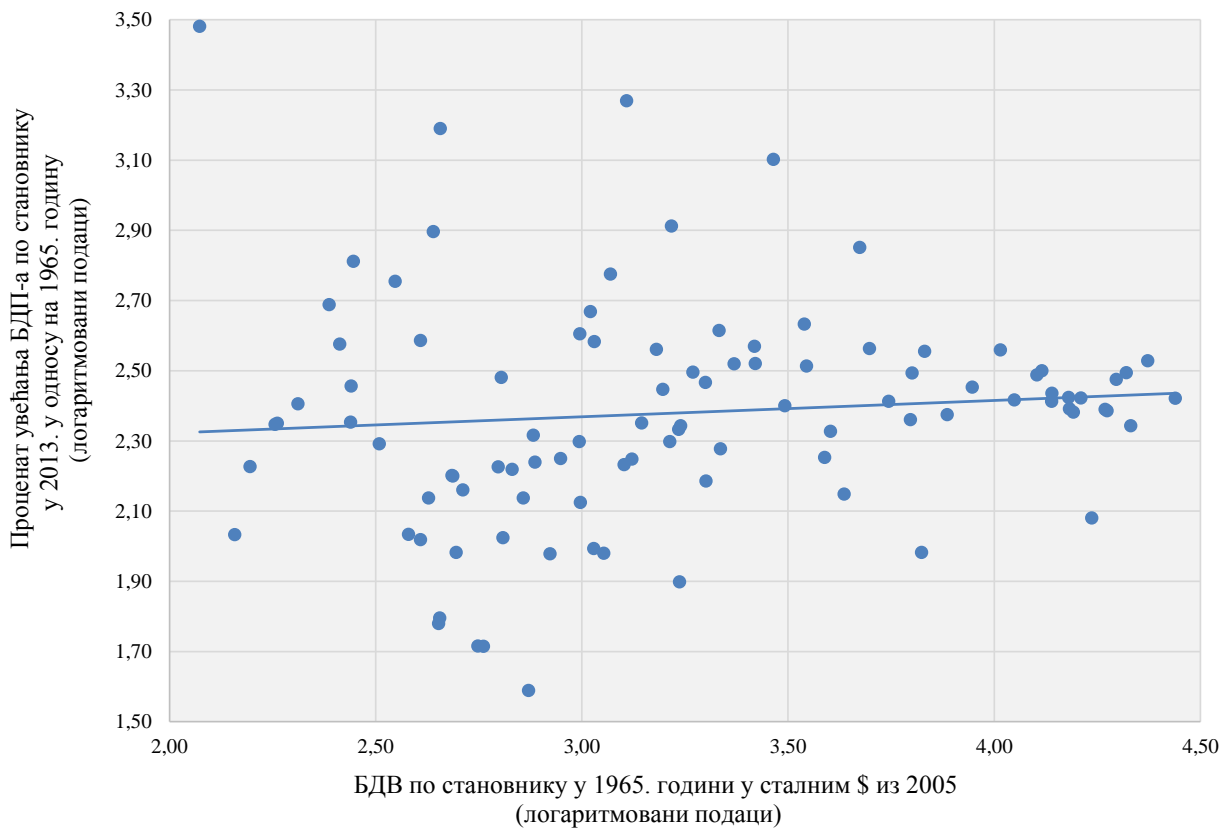
Графикон 57: Привредни раст у односу на ниво развијености



Извор: аутор, на основу података Светске банке

Да бисмо проверили исправност претходних резултата, поновићемо истраживање при чему ћемо улазне индикаторе логаритмовати (видети модел 2 у табели 6). Резултати поновљеног истраживања потпуно потврђују претходни резултат о непостојању значајније конвергенције. Ниска и позитивна вредност коефицијента корелације (0,045) указује да не само да корелација није статистички значајна, већ и да има супротан смер који негира хипотезу о апсолутној конвергенцији. Као и у првом израчунавању, модел је, такође, статистички несигнификантан ($\text{Prob}>F$) и у стању је да објасни само 0,9% укупних варијација, што поново указује на немогућност модела да потврди полазне претпоставке о постојању апсолутне конвергенције на изабраном узорку. Идентичан закључак се добија и графичком визуелизацијом (видети графикон број 59).

Графикон 58: Привредни раст у односу на ниво развијености (логаритмоване вредности)



Извор: аутор, на основу података Светске банке

Добијени резултати, иако не потврђују полазну хипотезу о постојању апсолутне конвергенције, потпуно су у складу са ранијим емпиријским истраживањима која су спровели П. Ромер¹⁰⁶ Џ. Сакс и А. Варнер¹⁰⁷ и Р. Баро¹⁰⁸ у којима, такође, није потврђена хипотеза о постојању апсолутне конвергенције на узорку састављеном од великог броја земаља. П. Ромер је у свом истраживању указао на чињеницу да је у великом узорку земаља, корелација између почетног нивоа БДП по становнику и каснијих стопа раста или нулта или чак позитивна, што је у директној супротности са

¹⁰⁶ Romer, Paul M., 1990. "Human capital and growth: Theory and evidence," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, vol. 32(1), pages 251-286

¹⁰⁷ Sachs, Jeffrey D. and Andrew M. Warner (1995). "Natural Resource Abundance and Economic Growth," unpublished, Harvard Institute for International Development, December.

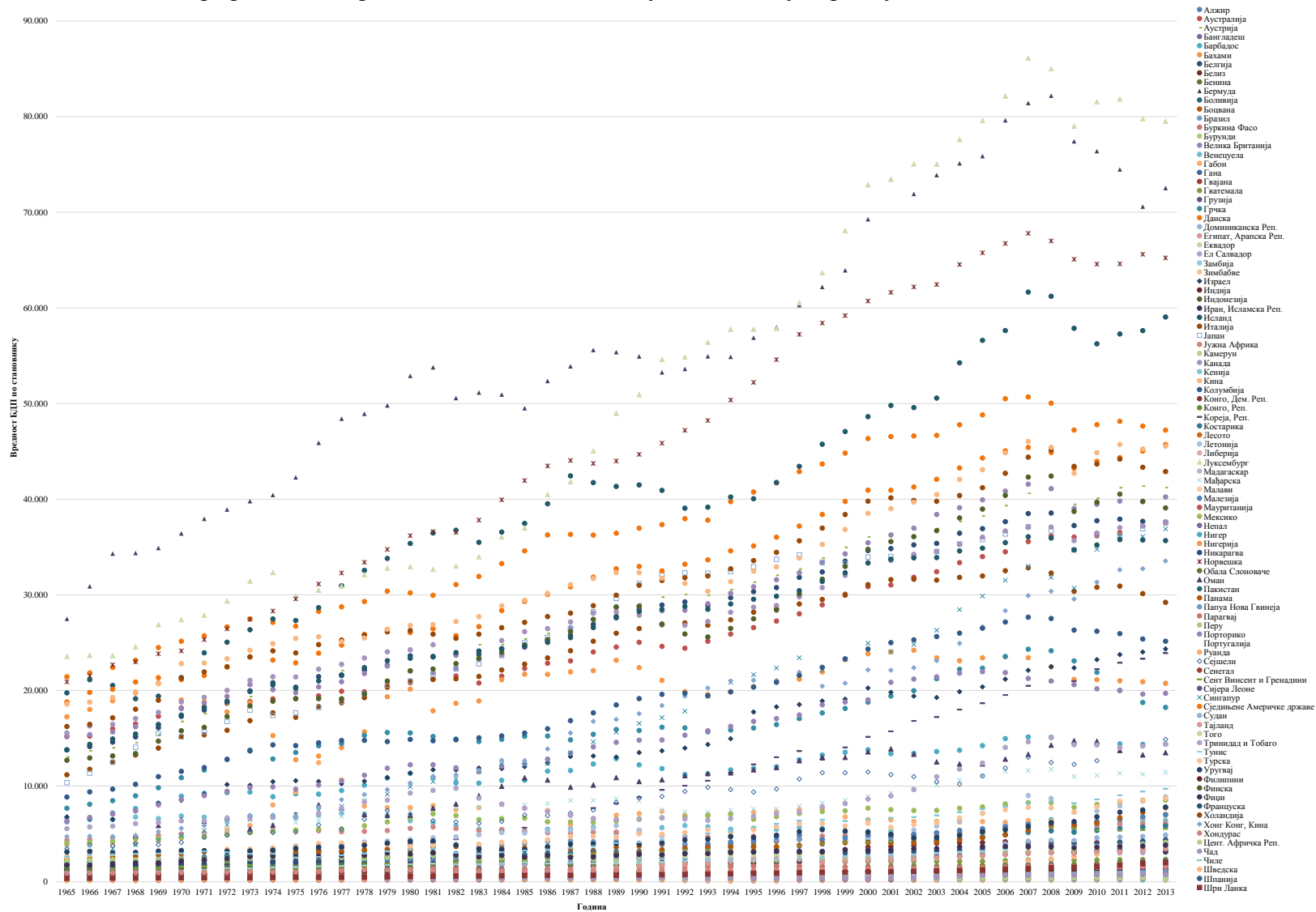
¹⁰⁸ Barro, R. J. (2003). Determinants of economic growth in a panel of countries. *Annals of Economics and Finance*, 4, 231-274

основном поставком неокласичног модела која предвиђа негативну вредност коефицијента. Посебно је значајно истраживање Р. Бароа који је на примеру 113 земаља у периоду 1965-1995. године одбацио хипотезу апсолутне конвергенције и дао графички приказ¹⁰⁹ који се потпуно подудара са графичким приказом који је приказан на графикону број 59.

Претходним истраживањем на узорку од 98 земаља одбацили смо хипотезу неокласиног модела раста о апсолутној конвергенцији. Међутим, циљ овог истраживања није био само да се испита да ли апсолутна конвергенција постоји или не. Заправо овим примером је показано да конвергенција ипак постоји и да су неке земље које су на 1965. године евидентно биле сиромашније у односу на остале земље успеле да остваре брзи раст и да сустигну или чак престигну развијеније земље са почетка истраживања. У претходној анализи ми заправо нисмо радили тренд раста БДП-а по годинама већ смо само узели почетну годину сагледаваног периода t_0 (у нашем случају 1965) и вредност колико се БДП по становнику увећао у односу на почетну вредност после 48 година. Уз помоћ анализе временских серија на графику 59 представљен је тренд раста БДП по становнику по годинама у периоду од 1965-2013. године и визуелизацијом се може закључити да је код одређеног броја земаља ипак дошло до приближавања у нивоу развијености, што се може и емпиријски доказати.

¹⁰⁹ Исто, стр. 236

Графикон 59: Кретање БДП по становнику 98 земаља у периоду од 1965-2013. године



Пример 2. Истраживање апсолутне конвергенције на примеру 30 земаља са најбржим растом у периоду 1965-2013. година

У претходном примеру који је обухватао 98 земаља различитог нивоа и брзине развоја показано је да нису испуњени услови о постојању хипотеза о апсолутној конвергенцији, односно да земље које су на почетку периода имале нижи ниво привредног развоја (БДП по становнику) не остварују веће стопе раста које ће им омогућити да сустигну ниво развоја водећих земаља света. Међутим, иако је хипотеза о апсолутној конвергенцији за све земље света одбачена (посматране су 98 земље за које постоје подаци о развијености) у литератури је показано да за одређени број земаља хипотеза о конвергенцији ипак важи. То је посебно случај са земљама које су у дужем временском периоду оствариле најбржи привредни раст. Како бисмо испитали да ли ова претпоставка важи и данас, у другом примери тестираћемо хипотезу о апсолутној конвергенцији на скупу од 30 земаља које су оствариле најбржи процентуални раст БДП по становнику у периоду 1965-2013. година.

Од 30 најбрже растућих земаља у периоду 1965-2013. године, у почетној 1965. години само пет земаља (Луксембург, Норвешка, Аустрија, Јапан и Израел) је било у кругу 25 најразвијених земаља света, а захваљујући снажном развоју тај положај су и сачувале у 2013. години. У 2013. години међу 25 најразвијених земаља придружиле су им се и три брзорастуће земље далеког истока Сингапур, Хонг Конг и Република Кореја. У посматраном периоду најбржи раст је остварила НР Кина, која је 1965. године према вредности БДП по становнику била најнеразвијенија од свих 98 посматраних земаља. Кина је захваљујући снажном развоју успела је напредује на листи развијености за 45 места и да у 2013. години заузме 53 место од 98 посматраних земаља. Међу 30 најбрже растућих земаља у посматраном периоду из Европе је само пет земаља (Португалија, Луксембург, Мађарска, Аустрија и Норвешка), док су остале земље претежно из Азије и Африке.

Табела 8: Вредност БДП по становнику посматраних земаља у 1965. и 2013. години, и проценат увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину

Земља	БДП по становнику	БДП по становнику	Процент увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину
	у 1965. години	у 2013. години	
	у сталним \$ из 2005.		у %
Кина	118,4	3.583,4	3.026,0
Република Кореја	1.285,0	23.892,5	1.859,4
Боцвана	453,6	7.027,3	1.549,3
Сингапур	2.914,7	36.897,9	1.266,0
Оман	1.649,9	13.490,3	817,6
Тајланд	436,6	3.437,8	787,4
Хонг Конг, Кина	4.720,7	33.534,3	710,4
Индонезија	279,1	1.810,3	648,6
Малезија	1.173,1	6.997,7	596,5
Шри Ланка	352,8	2.004,3	568,2
Индија	244,1	1.189,8	487,5
Доминиканска Република	1.048,7	4.884,1	465,7
Сејшели	3.462,1	14.875,3	429,7
Летонија	2.152,7	8.866,4	411,9
Тунис	988,5	3.980,8	402,7
Египат, Арапска Реп.	406,2	1.566,5	385,6
Белиз	1.072,3	4.103,9	382,7
Лесото	258,8	974,4	376,6
Чиле	2.623,9	9.728,5	370,8
Португалија	4.980,5	18.214,5	365,7
Сент Винсент	1.516,2	5.512,3	363,6
Јапан	10.358,8	37.573,4	362,7
Израел	6.775,8	24.339,9	359,2
Луксембург	23.575,1	79.509,2	337,3
Турска	2.633,2	8.722,9	331,3
Панама	2.340,6	7.740,1	330,7
Мађарска	3.508,8	11.433,7	325,9
Аустрија	13.043,4	41.217,2	316,0
Бразил	1.858,8	5.823,0	313,3
Норвешка	20.901,4	65.240,2	312,1

Извор: на основу података Светске банке

Следећи истоветну методологију као у првом примеру, БДП по становнику се посматра у два периода, $y_{t_0}^i$ и y_{t+1}^i , при чему индекс i означава земљу и подразумева 30 земаља, $i=(1,30)$. Као и у првом примеру, то значи да $y_{t_0}^i$ представља вредност БДП по становнику одређене земље у 1965. години, а y_{t+1}^i означава вредност БДП по становнику исте те земље у 2013. години.

За истраживање брзине раста, односно колико се БДП по становнику посматраних земаља заиста увећао или умањио за посматраних 48 година поново ће се користити позната једначина:

$$\left(\frac{\text{БДП}_t^i - \text{БДП}_{t_0}^i}{\text{БДП}_{t_0}^i} + 1\right) * 100 = \Delta \text{БДП}\% = \Delta y$$

која показује промену БДП по становнику у процентима за период од 48 година за одређену земљу.

Као и у првом примеру, тестирање хипотезе о апсолутној конвергенцији значи да све земље које су на почетку посматраног периода (у 1965. години), имале нижи БДП по становнику, на крају периода (у 2013. години) требало би да имају већи раст БДП по становнику у процентима у односу на земље које су у почетној години имале већи БДП по становнику, односно биле економски развијеније.

Из података презентованих у табели 7 се може извести закључак да и у узорку од 30 земаља постоји значајна разлику међу земљама у вредности БДП по становнику у почетној 1965. години (нпр. између Кине чије је БДП по становнику износио 118,4\$ и Луксембурга чији је БДП по становнику у сталним ценама износио 23.575,1\$) и крајњој години посматрања (нпр. између Лесота чији БДП по становнику износи 974,4\$ и Луксембурга чији је БДП по становнику износи 79.509,2\$), као и код стопе раста БДП по становнику које се крећу од 312,1% за Норвешку до 3.026,0 за Кину.

Тестирање хипотезе о постојању апсолутне конвергенције посматраног скупа земаља извршићемо помоћу регресионе анализе у којој се анализира корелација између вредности БДП-а по глави становника посматраних 30 земаља са почетка периода (1965. година), и вредности процената увећања БДП-а по глави становника на крају посматраног периода (у 2013. године).

Добијени коефицијент корелације код логаритмованих података износи -0,2013 и показује да постоји негативна корелација, односно да стопа конвергенције годишње износи 20,1% и да је посматраним привредама потребно 3,5 година да се нађу на пола пута до дугорочне равнотеже. Модел је такође статистички значајан (сигнификантан) ($\text{Prob}<F$) што указује да можемо прихватити хипотезу о постајању апсолутне

конвергенције између посматраних 30 земаља у периоду 1965-2013. година. Међутим, како се моделом објашњава само 24,4% укупних варијација, постоји простор да је раст условљен и другим факторима који нису укључени у модел и да се конвергенција можда може боље објаснити укључивањем других фактора који утичу на раст

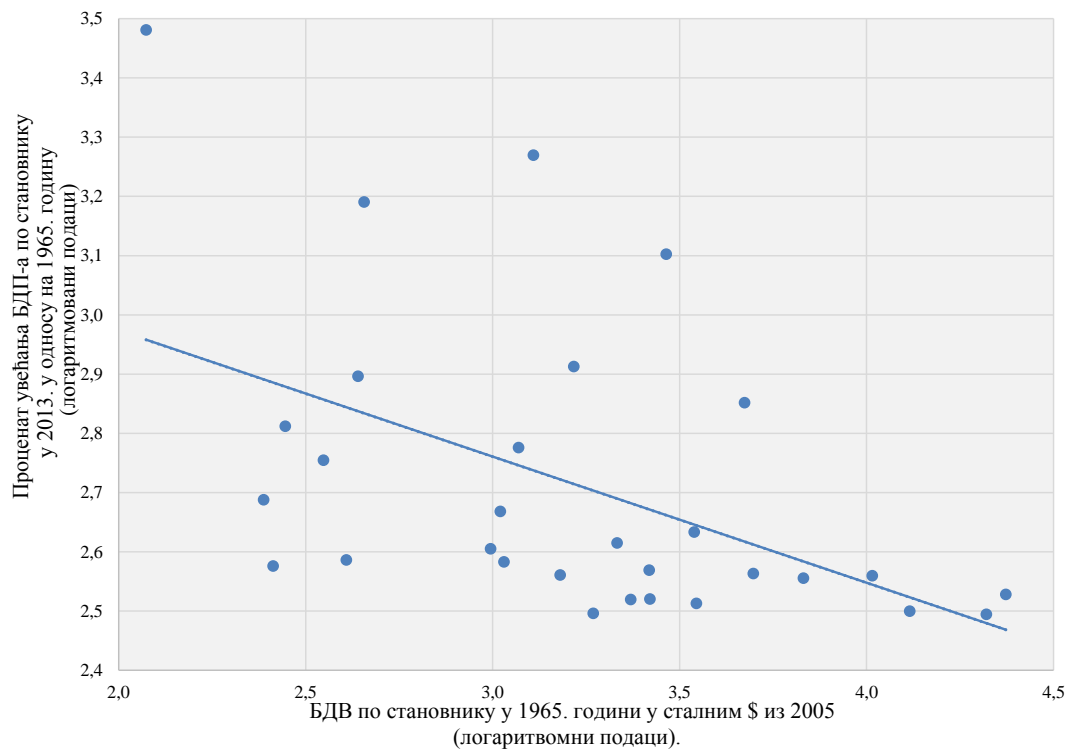
Табела 9: Резултати регресије модела апсолутне конвергенције на узорку од 30 земаља у периоду 1965-2013. година

Модел апсолутне конвергенције на узорку од 30 земаља		
Зависна променљива	Log(Процент увећања БДПпс 1965-2013)	
Независна променљива	Log(БДРпс у 1965. у сталним \$ из 2005)	-0,213*** (-3,005)
Константа		7,828*** (14,630)
Опсервације		30
Коефицијент детерминације - R ²		0,244

Извор: израчунавање аутора

До истог закључка можемо доћи и графичким приказом. На графику 61 приказан је однос процента увећања БДП по становнику у 2013. у односу на 1965. годину и БДП по становника у 1965. години. Са графикона 3 се види да подаци потврђују постојање апсолутне конвергенције.

Графикон 60: Привредни раст у односу на ниво развијености (логаритмоване вредности) на узорку од 30 земаља



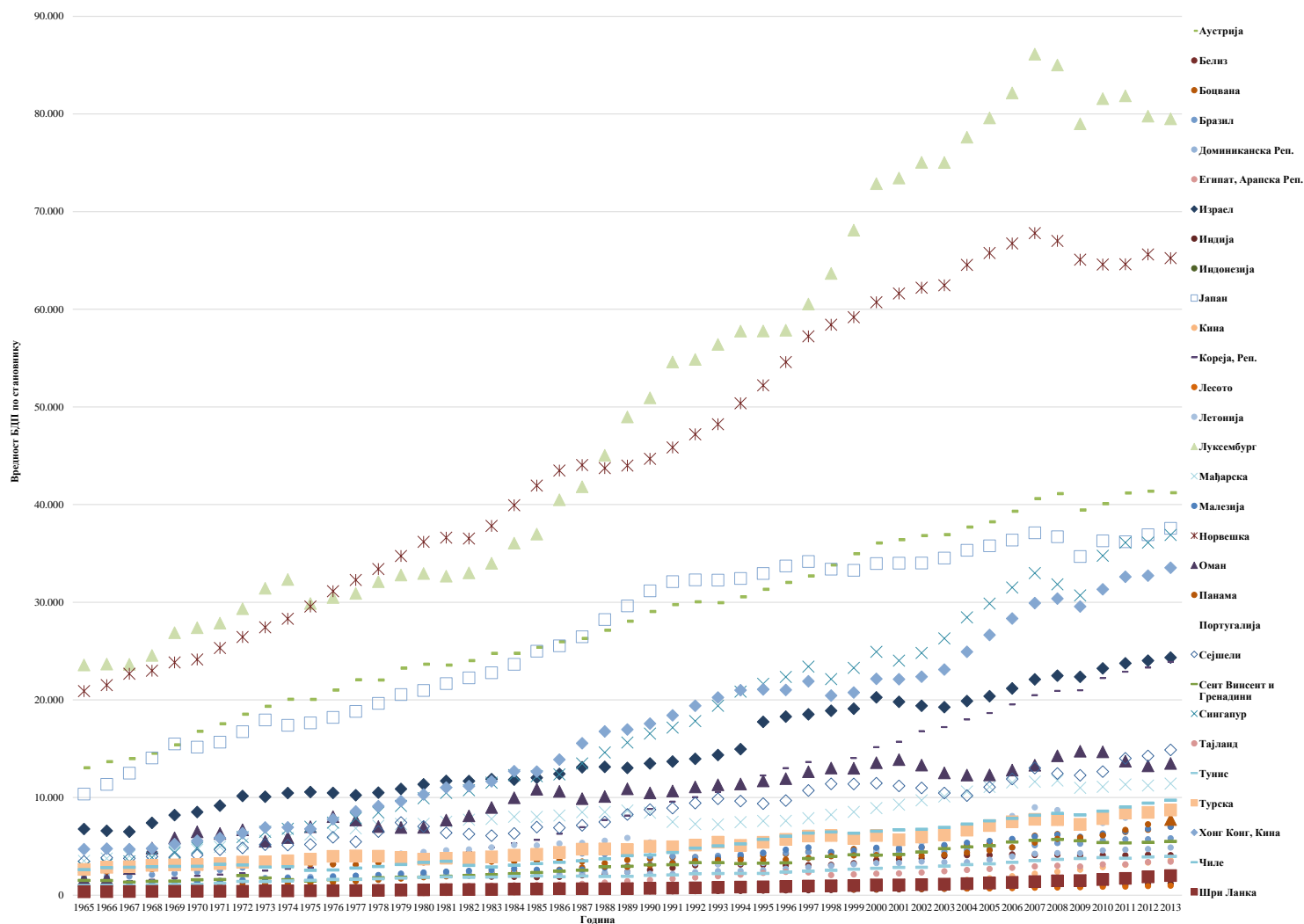
Добијени резултати, који потврђују полазну хипотезу о постојању апсолутне конвергенције, у складу су са емпиријским истраживањима која су спровели Р. Баро¹¹⁰ Самерс и Хестон¹¹¹ у којима је на узорку од 23 земље ОЕЦД потврђена хипотеза о постојању апсолутне конвергенције.

Истраживањем чији је циљ испитивање постојања апсолутне конвергенције на узорку од 30 земаља са највећим стопама раста у посматраном периоду показали смо да се хипотеза о постојању апсолутне конвергенције може доказати, али да она није безусловна и да у великој мери зависи од величине и структуре земаља укључених у узорак. Друго истраживање је у ствари веома комплементарно са првим истраживањем у коме је такође испитивано постојања апсолутне конвергенције јер резултати оба истраживања упућују на потребу укључивања нових објашњавајућих променљивих (фактора раста) у истраживање привредног раста и конвергенције међу земљама. На исти закључај, такође, упућују и резултати визуелизације годишњег кретања раста БДП по становнику у периоду од 1965-2013. године, који су приказани на графикону у наставку и који показују да је код одређеног броја земаља дошло до приближавања у нивоу развијености, а што се треба детаљније емпиријски истражити.

¹¹⁰ Barre, Robert J. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries," *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2 (May), 407-433.

¹¹¹ Summers, Robert and Heston, Alan (1991). The Penn World Table (Mark 5): an expanded set of international comparisons, 1950-1988, *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), May, 327-68.

Графикон б1: Кретање БДП по становнику 30 земаља у периоду од 1965-2013. године



4.4. Модел условне конвергенције и детерминанте (фактори) раста

Модел апсолутне конвергенције претпоставља да све земље имају приступ истој технологији која је представљена кроз производну функцију. Међутим, то је веома рестриктивна претпоставка и често не одговара реалном стању. Разлог томе је постојање велике разлике у продуктивности између земаља, посебно ако се пореде развијене и неразвијене земље. То значи да се производне функције различитих земаља разликују услед постојања других фактора који повећавају продуктивност капитала и рада. Ови фактори се често могу идентификовати и емпиријски измерити, што омогућава да се објасни и утврди разлика у развијености између богатих и сиромашних земаља, земаља које се брзо развијају и земаља које су у стагнацији.

Као и модел апсолутне конвергенције и модел условне конвергенције указује да ће доћи до приближавања у нивоу развијености између богатих и сиромашних земаља, само што модел условне конвергенције указује да ће конвергенција зависити и од индивидуалних карактеристика сваке привреде. То значи да ће земље са идентичним почетним условима у моделу условне конвергенције достићи различита равнотежна стања. Условна конвергенција указује да није довољно да се полази само од почетних услова, већ је потребно да се одреди и равнотежно стање сваке привреде.

Концепт условне конвергенције дефинисали су и емпиријски доказали у својим радовима Р. Баро¹¹², Х. СалаиМартин¹¹³ и Г. Манкив, Д. Ромер и Д. Веил¹¹⁴ деведесетих година прошлог века. Р. Баро, је у свом емпиријском раду у коме је истраживао привредни раст, показао да, ако се у почетном нивоу разлике у квалитета људског капитала (уз друге битне факторе) контролишу, онда корелација између почетног нивоа БДП и касније стопе раста је негативна и за већи број посматраних земаља, што одговара поставкама теорије о конвергенцији.

¹¹² Barro, Robert J, (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries," *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 106(2), pages 407-443

¹¹³ Barro, Robert J., and Xavier Sala-i-Martin, C (1992). "Convergence," *Journal of Political Economy*, 223-51.

¹¹⁴ Mankiw, N. G., D. Romer, and D. N. Weil. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 107: 407-437.

У истраживањима које су спровели 1992. године Р. Барро и СалаиМартин, као и Манкив, Ромер, и Веил (у литератури познат као MRW модел) такође су дошли до јаких доказа о постојању условне конвергенције. Барро и СалаиМартин у истраживању су користили верзију неокласичног модела са оптималним нивоом штедње, тако да су морали да у анализу укључе одговарајуће показатеље који се могу мерити и који замењују основне параметре као што су склоности (преференције) и технологија. Како је истраживање спроведено на примеру Сједињених америчких држава, могли су да претпоставе да су склоности и технологија идентични међу државама што им омогућава да остваре исто равнотежно стање. Према томе, њихове регресије за државе нису укључивале показатеље које треба да контролишу разлике у равнотежним стањима (осим неких регионалних специфичности).

Прецизније дефинисање концепта условне конвергенције дато је у истраживању које су спровели Манкив, Ромер и Веил 1992. године¹¹⁵ (MRW модел), тако да се овај рад сматра основом за каснија емпиријска истраживање раста већег броја земаља. У MRW моделу, који представља наставак оригиналног модела Солова, разлике у равнотежном стању нивоа БДП међу земљама су контролисане кроз укључивање у регресију штедње и стопе раста становништва. Конкретно, у MRW моделу извршена је емпиријска процену Соловљевог модела раста¹¹⁶ користећи базу података за више земаља за период 1960-1985. године. Добијени резултати потврдили су предвиђања дата у Соловљевом моделу након што су у регресији укључени показатељи који мере штедњу и раст становништва као независне (објашњавајуће) променљиве. Такође, поменути аутори истраживање су проширили додавањем показатеља који мере људски капитал као фактор производње. Укључивањем додатних фактора (штедње, раста становништва и људског капитала), емпиријски су доказали постојање условне конвергенције за избрани број земаља.

На основу теоријских радова и водећих емпиријских истраживања (пре свих MRW модела) може се исказати алтернативна формулација стандардног модела β -конвергенције који уважава чињеницу да различите привреде не конвергирају ка

¹¹⁵ Mankiw, N. G., D. Romer, and D. N. Weil. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107: 407-437.

¹¹⁶ Solow, Robert M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.

заједничком равнотежном стању, већ ка својим дугоричним равнотежним стањима. Такав концепт се зове условно приближавање јер конвергенције је условљена различитим структурним карактеристика сваке привреде (нпр. склоност ка штедњи, спремност за рад, приступ страним тржиштима, и др). Различите структурне карактеристике указују на то да различите земље имају различите нивое развијености за равнотежна стања.

Модел условне конвергенције добија се на основу следеће једначине:

$$(3) \ln(\Delta y_i) = \alpha + \beta_0(\ln y_{i,t-1}) + \mu(X_{i,t}) + \varepsilon$$

где је α константа, β_0 је коефицијент вектора, y_t означава просек Бруто домаћег производа (БДП) по становнику земље у i години, \ln је природни логаритам, $t-1$ је полазна година, $X_{i,t}$ показатељи објашњавајућих променљивих, μ_i вектор параметра μ_i и ε је ознака за грешку.

Као што се може приметити, први део једначине је истоветан моделу апсолутне конвергенције, а разлика је у другом делу једначине где су додати фактори који додатно објашњавају конвергенцију и на тај начин прецизније мере брзину којом нека земља и/или група земаља међусобно конвергира.

Полазећи од претходне једначине у моделу приказана је апсолутна конвергенција на узорку од 26 изабраних земаља. Узорак од 26 земаља је изабран из скупа од 98 земаља, а основни критеријум је расположивост података у довољно дугом року за све развојне факторе чији се утицај на привредни раст истражује кроз тестирање постојања условне конвергенције. У складу са тим, у узорку су изабране земље различите динамике и нивоа развијености. Од 26 земаља које чине узорак, 19 земаља је из Европске уније, а од земаља изван Европске уније у узорку су обухваћене четири високоразвијене земље (Канада, САД, Израел и Сингапур), као и Русија, Колумбија и Кина (која је остварила и најбржи раст у периоду од 1965-2013. година)

Табела 10: Фактори условне конвергенције 26 земаља

	GDPpc	GDPpc	%grow GDP	Total Invest %GDP	Fert Rate	SchEnr Sec% gross	SchEnr Sec% Gross Male	SchEnr Sec% Gross Fimale	Rlaw Percen Rank	InfGDP defAGR %	ExtBal Goods Serv% GDP	Gross Dom Sav% GDP	R&D %GDP
	1996	2012	1996/ 2012	2012									
Белгија	30.756,5	37.681,6	122,5	23,5	1,8	107,3	108,6	105,9	88,6	2,1	0,5	24,0	2,2
Бугарска	2.652,6	4.730,4	178,3	22,2	1,5	93,1	95,1	91,0	51,2	1,6	-2,8	19,4	0,6
Канада	28.880,0	37.210,5	128,8	24,7	1,6	103,6e	104,6e	102,5e	95,3	1,7	-2,0	22,7	1,7
Кина	846,2	3.344,5	395,2	48,7	1,7	89,0	87,5	90,6	38,9	2,0	2,8	51,5	2,0
Колумбија	3.165,8	4.252,0	134,3	23,9	2,3	92,8	89,0	96,8	43,6	3,2	-1,7	22,3	0,2
Чешка	10.381,9	14.755,9	142,1	26,3	1,5	96,6	96,5	96,6	81,5	1,4	5,0	31,3	1,9
Данска	41.704,8	47.648,8	114,3	18,9	1,7	124,7	124,0	125,3	98,1	2,5	5,4	24,3	3,0
Финска	28.404,9	39.749,3	139,9	22,5	1,8	107,7	105,2	110,2	99,5	2,6	-1,4	21,0	3,5
Француска	29.844,8	35.723,9	119,7	22,7	2,0	109,7	109,3	110,2	90,0	1,2	-2,0	20,7	2,3
Немачка	31.090,9	39.273,4	126,3	19,2	1,4	101,3	103,9	98,5	91,9	1,5	5,9	25,1	2,9
Мађарска	7.616,4	11.231,9	147,5	19,2	1,3	101,6	102,6	100,5	68,2	3,4	6,9	26,1	1,3
Ирска	31.431,3	47.285,0	150,4	15,8	2,0	119,1	117,9	120,4	94,3	1,3	20,5	36,3	1,7
Израел	18.290,2	24.018,2	131,3	20,8	3,1	101,4	100,3	102,5	77,7	4,1	0,2	21,0	3,9
Италија	28.539,8	30.132,9	105,6	18,6	1,4	99,2	99,9	98,4	62,1	1,6	0,9	19,5	1,3

Летонија	3.469,9	8.425,7	242,8	27,3	1,4	97,7	99,3	96,0	72,5	3,5	-8,1e	23,1e	65,9
Холандија	34.443,2	43.333,7	125,8	19,4	1,7	129,9	131,0	128,7	75,8	1,3	9,1	28,5	2,2
Пољска	5.557,8	10.603,4	190,8	20,6	1,3	97,7	98,3	96,9	72,0	2,2	-0,2	20,4	0,9
Португалија	15.914,3	18.363,7	115,4	16,6	1,3	112,9	112,6	113,1	82,5	-0,4	-0,7	16,0	1,5
Румунија	3.660,1	5.839,9	159,6	27,0	1,5	95,0	95,8	94,2	55,9	5,2	-5,2	21,9	0,5
Руска Фед.	3.407,4	6.848,7	201,0	24,5	1,7	95,3	96,4	94,2	23,7	7,5	7,3	31,8	1,1
Сингапур	22.354,5	36.110,1	161,5	30,4	1,3	-	-	-	95,7	1,5	22,4	52,8	2,1
Словачка Република	8.187,5	15.171,7	185,3	21,0	1,3	93,9	93,6	94,1	64,0	1,3	3,7	24,7	0,8
Словенија	12.867,5	18.852,6	146,5	19,0	1,6	97,6	97,9	97,2	80,6	0,3	4,4	23,4	2,8
Шпанија	20.853,4	25.379,0	121,7	20,2	1,3	130,8	130,3	131,4	83,4	0,2	1,6	21,7	1,3
В. Британија	31.584,3	39.793,5	126,0	16,5	1,9	95,4	95,3	95,5	92,9	1,7	-2,1	14,4	1,7
САД	36.028,8	45.038,2	125,0	19,6	1,9	93,7	93,5	93,9	91,5	1,8	-3,5	16,1	2,8

е-процена вредности од стране аутора

Извор: подаци су преузети из базе података Светске банке

Регресија 1 која је приказана у првој колони табеле 9 показује резултате модела апсолутне конвергенције. Циљ израчунавања ове регресије је да се утврди да ли је дошло и који је интензитет апсолутне конвергенције БДП по становнику у периоду 1996-2012. године на узорку од 26 земаља. Добијени коефицијент конвергенције је негативан (-0,218), статистички је значајан и указује на постојање апсолутне конвергенције БДП по становнику између посматраних земаља у узорку. Како је модел статистички значајан, у стању је да објасни 67% укупних варијација. Иако у посматраном примеру постоји апсолутна конвергенција, њено постојање не умањује потребу за даљим истраживањем и укључивање других фактора раста који контролишу разлике у дугорочним вредностима. Добијени резултат је очекиван, с обзиром да се ради о малом скупу од 26 релативно сродних земаља вишег нивоа развијености (до сличних резултата су дошли и Баро, као и Самерс и Хестон 1991. године када на узорку од 25 земаља).

Регресија 2 приказана у другој колони Табеле 10, обухвата променљиве које се најчешће користе у радовима који се заснивају на MRW моделу условне конвергенције. Објашњавајуће променљиве додате десној страни регресије су стопа инвестиција и раст становништва приказан помоћу стопе фертилитета. За дате вредности инвестиција и раста становништва, неокласични модел предвиђа негативну вредност коефицијента почетне (базне или иницијалне) вредности БДП по становнику који улази у регресиони модел у логаритамском облику. Коефицијент логаритма почетне вредности БДП по становнику се објашњава као условна стопа конвергенције. Ако инвестиције и раст становништва остану на истом нивоу, или другим речима, ако се земље не разликују у својим инвестиционим улагањима и стопама раста становништва, онда привреда има тенденцију да се приближи својој дугорочној равнотежи на коју указује величина коефицијента.¹¹⁷ Укључивањем стопе инвестиција и раста становништва знатно је побољшан квалитет укупног регресионог модела тако да је сада моделом објашњено 75% укупних варијација.

¹¹⁷ Robert J. Barro, 1998. "Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study," *MIT Press Books*, The MIT Press, edition 1, volume 1, number 0262522543

Коефицијент који се односи на мерење утицаја почетног нивоа развијености (БДП по становнику) још увек је негативан, повећан је у односу на регресију 1, статистички је значајан и још увек представља јак доказ о постојању конвергенције. Процењена вредност коефицијента β износи $-0,143$, што значи да се годишње у просеку затвори око 14% гепа између БДП по становнику посматраних земаља. Из тога следи да је у просеку потребно 4,4 године да би се елиминисала 50% разлика у развијености између посматраних земаља. Релативно брза динамика конвергенције у нашем случају последица је структуре узорка, јер се ради о претежно економски развијеним земљама са доста сличним нивоом развоја. Такође, треба очекивати ће се укључивањем других променљивих појачати тенденција ка конвергенцији мање развијених ка развијенијим земљама у изабраном узорку.

Инвестиције: Инвестиције су кључни елемент економског раста. Велики број аутора, попут Бломстрома, Магнуса, Липсија и др.¹¹⁸ указују да су за брз економски раст неопходна велика улагања у фиксни капитал. До сличног закључка су дошли и Левин и Ренелт¹¹⁹ који истичу да су инвестиције мерене кроз удео у БДП најснажнија објашњавајућа променљива привредног раста неке земље. Ова, како и велики број каснијих емпиријских истраживања раста потврдила су да стопа акумулације капитала одређује брзину раста привреде.

У нашем примеру, процењени коефицијент учешћа укупних инвестиција у БДП је позитиван (0,019) и високо статистички значајан, што је приказано у табели 10. Посматрајући добијене коефицијенте регресије, јасно се види да су инвестиције значајан елемент у промовисању раста у изабраним земљама са статистички значајним и високим коефицијентом вредности. То практично значи да посматране земље треба да наставе са великим инвестицијама како би одржале и/или убрзале свој привредни раст. Коефицијент од 0,019 показује да са повећањем учешћа инвестиција у БДП за 1% повећава привредни раст мерен кроз процентуално увећање БДП по становнику за 1,9%. Табела: Резултати регресије за апсолутни и условни модел конвергенције (модел MRW и модели са другим варијаблама).

¹¹⁸ Blomstrom, Magnus, Robert E. Lipsey, and Mano Zejan (1993). "Is Fixed Investment the Key to Economic Growth?", *working paper no. 4436*, National Bureau of Economic Research.

¹¹⁹ Levine, Ross, and David Renelt (1992). "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions." *American Economic Review*, 82, September, 942–963.

Табела 11: Резултати регресије за апсолутни и условни модел конвергенције према MRW моделу за 26 изабраних земаља

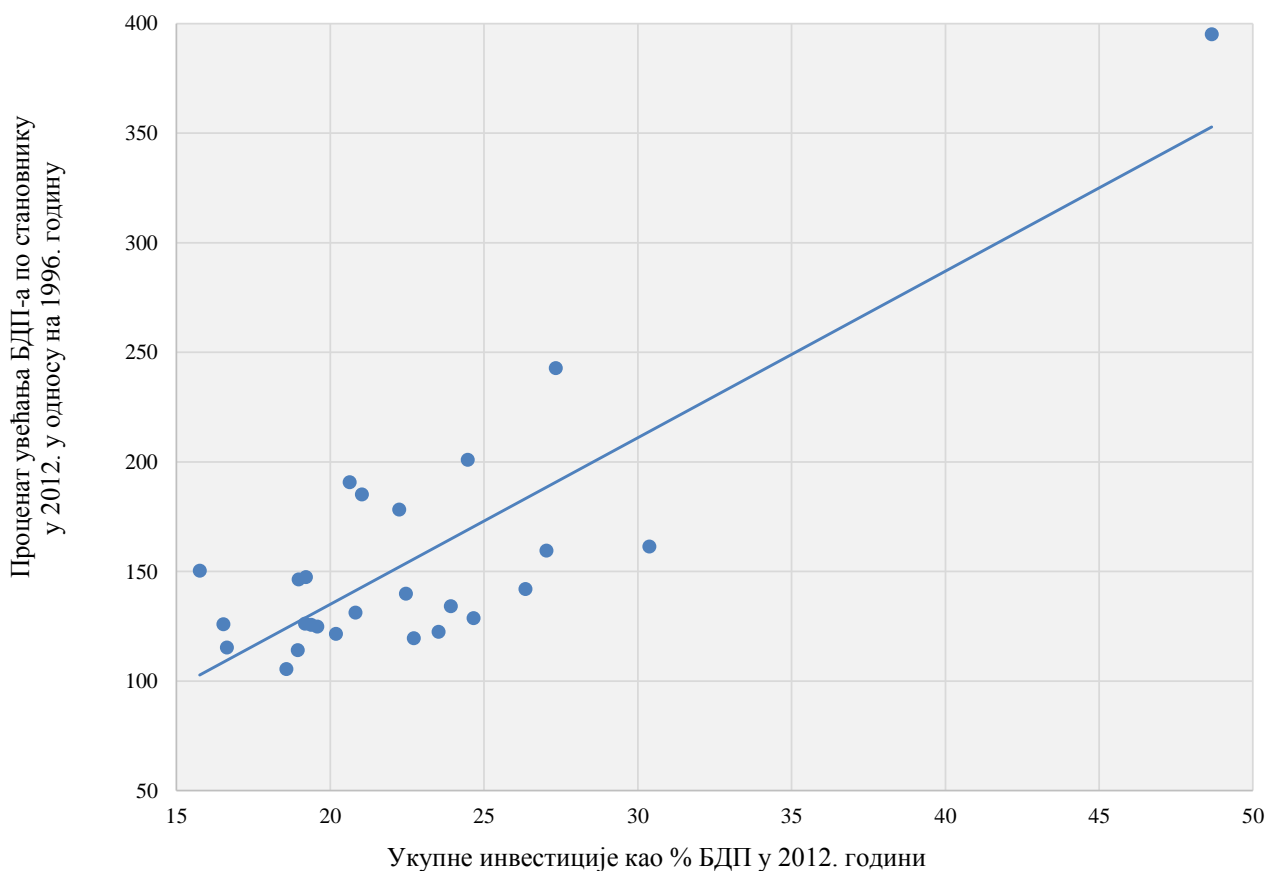
	Регресија 1	Регресија 2	Регресија 3	Регресија 3а	Регресија 3б	Регресија 3ц
Зависна променљива: l_GDPpcGrowt1996/2012						
Независне променљиве						
log(GDPpc1996)	-0,218*** (-6,980)	-0,143*** (-4,143)	-0,144*** (-3,158)	-0,147*** (-3,201)	-0,142*** (-3,138)	-0,148*** (-3,385)
TotInvest%GDP		0,019*** (3,282)	0,019** (2,828)	0,019** (2,831)	0,019** (2,831)	0,018** (2,812)
FerRate		-0,050 (-0,690)	-0,050 (-0,623)	-0,047 (-0,580)	-0,050 (-0,623)	
log(SchEnrSec%gross)			0,013 (0,035)			
log(SchEnrSec%grossMale)				0,057 (0,157)		
log(SchEnrSec%grossFimale)					-0,027 (-0,077)	-0,014 (-0,042)
Константа	7,059*** (23,790)	6,018*** (14,080)	5,969*** (3,881)	5,785*** (3,677)	6,128*** (4,161)	6,052*** (4,183)
Број опсервација	26	26	26	26	26	26
Коефицијент детерминације - R ²	0,67	0,781	0,780	0,780	0,780	0,780
Кориговани коефицијент детерминације - R ²		0,751	0,736	0,736	0,736	0,743

Апсолутна вредност t-статистике дата је у заградама

*значајност на нивоу од 15%; **значајност на нивоу од 5%; *** значајност на нивоу од 1%;

Извор: израчунавање аутора

Графикон 62: Однос привредног раста и укупних инвестиција на узорку од 26 земаља



Извор: аутор, на основу података Светске банке

Људски капитал: Развој људског капитала кроз образовање је најзначајнији фактор који доприноси одрживом развоју и смањењу сиромаштва. Образовање је значајно јер су образованији радници по правилу продуктивнији, доприносе расту маргиналне продуктивности осталих фактора раста па тако и укупном економском расту. У складу са тим, мера квалитета људског капитала ће бити додата у десну страну регресије. Укључивање људског капитала у регресиони модел требало би да доведе до раста БДП по становнику, а земље које више улажу у образовање требало би да се на дуги рок брже развијају, односно да буду продуктивније и богатије.

Пратећи водеће радове из ове области, као меру људског капитала узећемо стопу уписа у средње школе¹²⁰. Процењена једначина коју користимо у нашем примеру је у суштини идентична једначини која је коришћена у MRW моделу. Виша стопе уписа у средње школе указује на већу акумулацију људског капитала. Последично, већа акумулација људског капитала ће довести од бржег привредног раста, ако је тачна полазна претпоставка да већи људски капитал доводи до привредног раста (видети резултате регресије 3 у табели 10). Укључивање променљиве која мери људски капитал унапређен је посматрани модел развоја. Резултати показују позитиван ефекат стопе уписа на раст привреде. У просеку, повећање стопе уписа ђака у средње школе од 1% процената требало би да подигне стопу раста привреде од скоро 1,3% годишње.

Осим тога, у циљу да се анализира у којој мери полна равноправност у образовању може да утиче на раст, укупна стопа уписа у средње школе ће бити замењена стопом уписа мушкараца и стопом уписа жена у средње школе, респективно. Као што је приказано у регресији 3а, стопа уписа мушкараца у средње школе има значајан утицај јер процењен коефицијент од 0,057 указује на то да у просеку, повећање уписа мушкараца у средње школе од 1% подиже стопу привредног раста од 5,7% годишње.

Слично томе, ако исти приступ применимо и на стопе уписа жена у средње школе (видети регресију 3б) добија се коефицијент ове променљиве од -0,027 што показује да се очекује да ће повећање уписа жена у средње школе од 1% да у просеку смањити стопу привредног раста за 2,7% годишње. Добијени резултат, иако није у складу са очекивањем, није ни потпуно изненађење, јер средњошколско образовање жена има доста сложенији утицај на привредни раст од утицаја који има школовање мушкараца (нпр. веће је стопа незапослености жена у односу на мушкарце, а такође и жене док чувају децу не раде тако да се њихово знање стечено образовањем мање користи и сходно томе мање доприноси привредном развоју). Осим слабијег директног утицаја образовања жена (који је у нашем примеру негативано) у односу на образовање мушкара, образовање жена има и индиректан утицај који је увек позитиван. Р. Дауда и

¹²⁰ Укупна стопа уписа је однос укупног уписа, без обзира на узраст, становништва старосне групе која званично одговара нивоу приказаног образовања. Средње образовање представља наставак основног образовања које је почело на примарном нивоу, и има за циљ постављање темеља за целоживотно учење и друштвени развој, нудећи више предмета или стручних вештина од стране специјализованих наставника.

J. Азиакпоно су у свом истраживању из 2013. године дошли до закључка да образовање омогућава женама да усвоје здравији начин живота и да на бољи начин да одгајају децу, што је од кључног значаја за смањење стопе фертилитета и, самим тим, и раст популације.¹²¹

Зато и не изненађује што се очекује да и женско образовање подстакне привредни раст и смањење фертилитета, при чему овај ефекат није обухваћен у регресије 3б, где је стопа фертилитета константна. Према томе, ако стопу фертилитета¹²², која је одговарајућа замена за стопу раста становништва, изоставимо из регресије као што је приказано у регресији 3ц, а затим оценимо утицај женског образовања (да ли ниво школовања жена утиче раст становништва инверзно), добијемо коефицијент од -0,014 који представља јак доказ да образовање жена побољшава економски раст, само кроз индиректан канал смањења фертилитета, што је у складу са налазима до којих је дошао Барро у истраживању из 1996. године¹²³.

Да би се јасније приказао овај ефекат потребно је се прикаже и утицај раста становништва, односно стопе фертилитета на привредни раст. Стопа фертилитета има значајан утицај на раст становништва, чији се раст негативно одражава на однос капитала и ефективних радника у привреди која се налази у равнотежном стању. Према томе, у неокласичном моделу се предвиђа да стопа фертилитета има негативна утицај на привредни раст. Ако становништво расте, онда део инвестиција расположивих у привреди се користи да се обезбеди капитал за нове раднике, пре него да се подигне капитална интензивност постојећих радника (капитал по раднику). Такође, време које мајке проведу са децом уместо на радно место се негативно одражава на привредни раст. Из тог разлога, виша стопа раста становништва има негативан ефекат на привредни раст код привреда које се налазе у равнотежном стању јер се, према

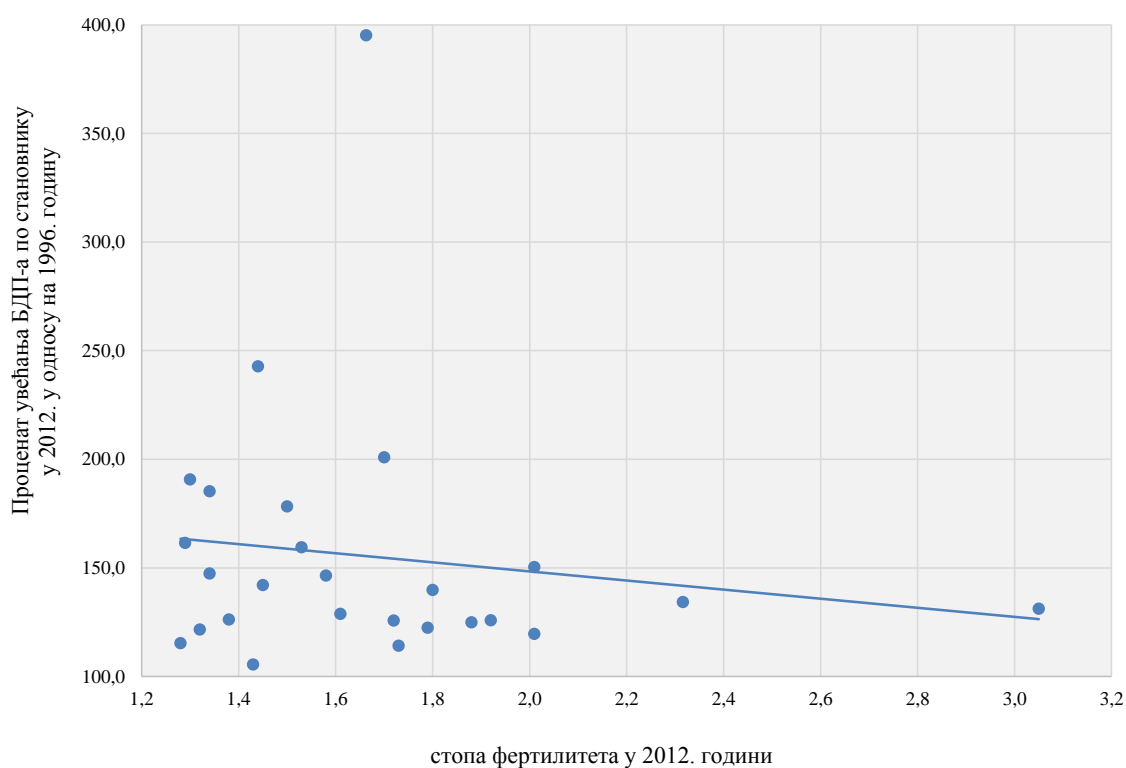
¹²¹ Dauda, R.S., Aziakpono, J.M. (2013), A Panel Data Analysis of Fertility and Mortality Effects on Economic Growth and Development in West Africa, Paper for presentation at the 2013 Biennial Conference of the Economic Society of South Africa, Bloemfontein, South Africa

¹²² Стопа укупног фертилитета (наталитета или плодности) представља број деце коју ће родити жене ако доживе свој пуни период у коме су способне за рађање (ферилни период) и рађају децу у складу са важећим стопама фертилитета за одређену старосну групу.

¹²³ Barro, R.J. (1998). "Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study," *MIT Press Books*, The MIT Press, edition 1, volume 1, number 0262522543

поставкама неокласичног модела, смањује производња ефективнијих радника. Такође постоји и други ефекат раста становништва, на који указују Г. Бекер, Р. Баро и СалаиМартин¹²⁴ у својим радовима, а односи се на то је да виша стопа фертилитета значи да се више ресурса мора усмерити на издржавање деце, што смањује расположиве ресурсе за производњу добара.¹²⁵ Зато се очекује да коефицијент који мери утицај укупног фертилитета на привредни раст буде негативан, што је случај и у нашем истраживању (видети графикон у наставку, као и вредност коефицијената овог фактора раста у регресијама 2, 3, 3а и 3б).

Графикон 63: Однос привредног раста и стопе фертилитета на узорку од 26 земаља



Извор: аутор, на основу података Светске банке

Међутим, и поред значаја који се придаје људском капиталу у економској теорији, било да се посматра промена његовог квалитета кроз образовање или промена његовог броја кроз стопу фертилитета, у нашем примеру оба показатеља немају велику

¹²⁴ Barre, R.J. and Xavier Sala-i-Martin (1995). *Economic Growth*, New York, McGraw Hill., Ch. 9

¹²⁵ Becker, G.S. and P.J. Barro (1988). "A Reformtiation of the Economic Theory of Fertilit y," *Quatierly Journal of Economics*, 103, 1, 1–25.

статистичку значајност, тако да се могу искључити из регресионог модела. И поред тога, у наставку ћемо уз додавање нових фактора раста (објашњавајућих променљивих) задржати и ове факторе који се односе на људске ресурсе и сагледати њихов утицај заједно са новим факторима раста за које очекујемо да значајно утичу на привредни раст посматраних земаља.

4.4.1. Укључивање других фактора раста и поновно оцењивање модела конвергенције

Осим фактора раста који су тестирани у претходном моделу (иницијални ниво БДП по становнику, рацио инвестиција, стопа фертилитета и средњошколско образовање) постоје и други фактори који у већој или мањој мери утичу на брзину привредног раста и конвергенцију у нивоу развијености. У складу са тим, регресиони модел проширићемо са неколико нових објашњавајућих променљивих (фактора раста).

За разлику од претходног примера који се заснивао на добро познатом MRW моделу условне конвергенције у коме је испитиван утицај инвестиција, кретања становништва и образовања на брзину конвергенције, нови модел имаће пет нових објашњавајућих променљивих (инфлација, владавина права, бруто домаћа штедња, спољни салдо роба и услуга и улагање у истраживање и развој), односно фактора који утичу на привредни раст и брзину конвергенције између земаља. У односу на претходни модел, из проширене регресионе анализе изостављен је показатељ који мери рацио инвестиција услед појаве мултиколинearности, што нарушава једну од основних претпоставки регресионог модела.

Укључивање нових објашњавајућих променљивих (фактора раста) захтева поновну оцену коефицијента стопе конвергенције, односно модела у целини. Уколико се земље у узорку не разликују у свим објашњавајућим променљивима, оцењени коефицијент логаритмованог иницијалног БДП по становнику износи -0,247, статистички је високо значајан (видети Регресију 4 у табели 10) и подразумева условно стопу конвергенције од 24,7% годишње. Укључивање нових фактора раста повећали су брзину конвергенције, односно време које је потребно привредама да уђу у равнотежна стања. У нашем примеру брзина стопе конвергенције указује на то да је привредама потребно око 3 године да буду на пола пута ка свом равнотежна стању. Укључивање изабраних варијабли значајно је повећан коефицијент детерминације ($R^2 = 0,863$) и кориговани коефицијент детерминације ($\bar{R}^2 = 0,836$), тако да објашњени варијабилет у моделу износи 84%.

Владавина права: Светска банка владавину права (поштовање закона) дефинише као показатељ који мери мишљење учесника у којој мери имају поверења у прописана друштвена правила и колико их се придржавају, а посебно код спровођења уговора (што подразумева квалитет рада институција), имовинских права, ефикасност полиције и судова, као и вероватноће настанка криминала и насиља. Процентни ранг указује на положај неке земље међу свим земљама обухваћеним истраживањем, при чему вредност 0 одговара земљи са најнижим рангом, а 100 земљи са највишим рангом.

У литератури се наглашава да је владавина права (јасно дефинисање и системска примена закона) предуслов за улагање у људски и физички капитал, јер инвестиције подразумевају извесност намераване употребе. Посебно се истиче значај поштовања својинских права која се морају заснивати на јасној, веродостојној и применљивој законској регулативи којом се гарантује да појединци и предузећа не могу бити лишени својине, осим у случајевима да прекрше закон, па и тада једино на основу одговарајућег судског процеса.¹²⁶ Основна идеја код употребе овог показатеља је да се измери атрактивност инвестиционе климе земље узимајући у обзир ефикасност спровођења закона, поштовање уговора, као и стање осталих утицаја на очување својинских права. Иако су ови подаци по својој природи субјективни, њихову прецизност повећава консултовање локалних стручњака који добро разумеју стварно стање на терену.

У теорији је генерално прихваћен став је да већа владавина права доводи до већих стопа раста привреде. То је разлог зашто је потребно владавину права укључити у регресиони модел. Владавина права као објашњавајуће променљива, у почетном (регресија 4) и финалном (регресија 4д) регресионом моделу има позитиван коефицијент од 0,004, што показује да боља владавина права повољно утиче на привредни раст иако тај утицај није велики, али је у финалном моделу статистички значајан (статистичка значајност на нивоу од 15%).

Спољни биланс на роба и услуга: Веза између трговине и развоја је још увек отворено питање. Док резултати неких истраживања показују позитиван однос између трговине и раста, други сумњају у јачину овог утицаја. Међутим, посебно за земље у

¹²⁶ Више видети: Burda, M., Vploh, Č., *Макроекономија, Европски удџбеник*, peto izdanje, Beograd, 2012, стр. 87

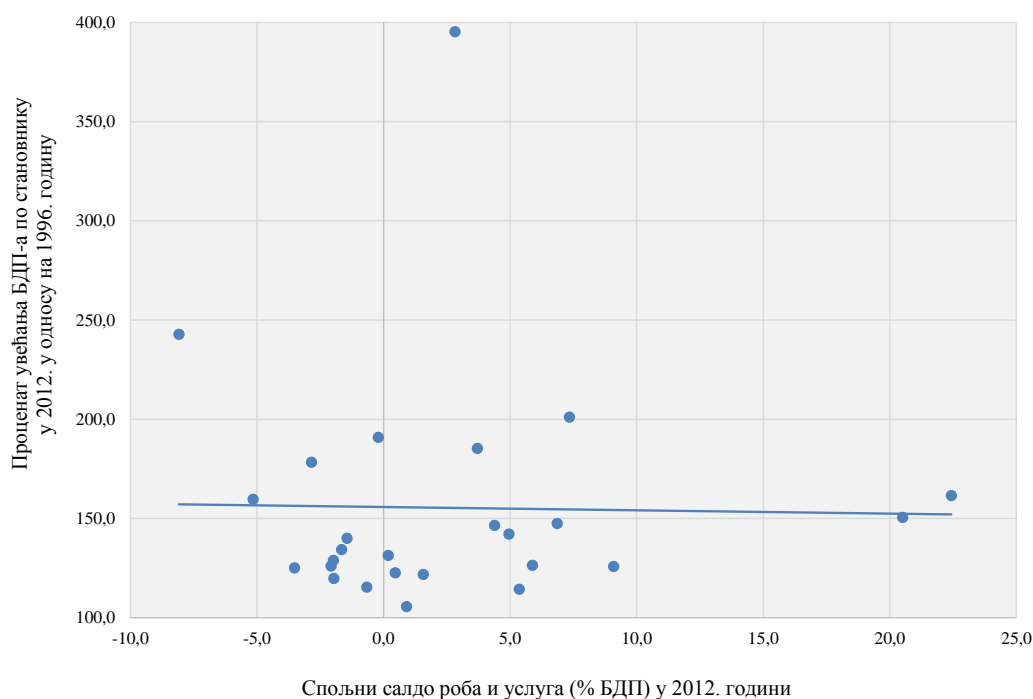
развоју, већи извоз од увоза је у значајној и позитивној корелацији са растом. Уопштено говорећи, обим нето извоза пружа значајну подршку за хипотезу да спољнотрговинска размена промовише раст кроз више канала.

Утицај спољнотрговинске размене у нашем истраживању прати се на основу показатеља који мери учешће спољног биланса роба и услуга (раније биланс ресурса) у БДП сваке појединачне земље. Овај показатељ се добија се када се од извоза роба и услуга одузме увоз робе и услуга (раније нефакторских услуга) посматране земље. Овако добијени показатељ омогућава нам да анализирамо да ли веће учешће у БДП нето размене роба и услуга са иностранством доводи до већих стопа раста привреде.

Резултати у табели 10 показују постојање статистички значајног утицаја овог показатеља на брзину раста привреде. Негативан знак коефицијента указује да веће вредности овог показатеља не доводе нужно до убрзања привредног раста. Међутим, утицај овог показатеља на привредни раст је сложенији јер поред директних утицаја који има на привредни раст, раст овог показатеља доводи и до индиректних ефеката. У том смислу економска теорија указује на то да можда постоје додатне користи од раста нето извоза које потичу од остваривања економије обима, веће изложености конкуренцији и боље размене и ширења знања и иновација. Корист коју има нека земља од укидања или смањења царинских и нецаринских препрека готово је сигурно отворило велике могућности за добитке од извоза. Емпиријска анализа такође мора узети у обзир чињеницу да мале земље су природно више изложене утицају спољне трговине, без обзира на њихову трговинску политику и конкурентност, а притисци конкуренције унутар великих земаља у великој мери потичу са домаћег тржишта.

У нашем примеру проширене условне регресије (регресија 4) коефицијент који мери утицај спољног биланса роба и услуга на привредни раст је негативан и износи 0,004, што указује на веома мали негативни утицај овог показатеља на привредни раст. Међутим, како није испуњен услов о довољној статистичкој значајности, ова објашњавајућа променљива је прва исључена из регресионог модела.

Графикон 64: Однос привредног раста и салда роба и услуга на узорку од 26 земаља



Извор: аутор, на основу података Светске банке

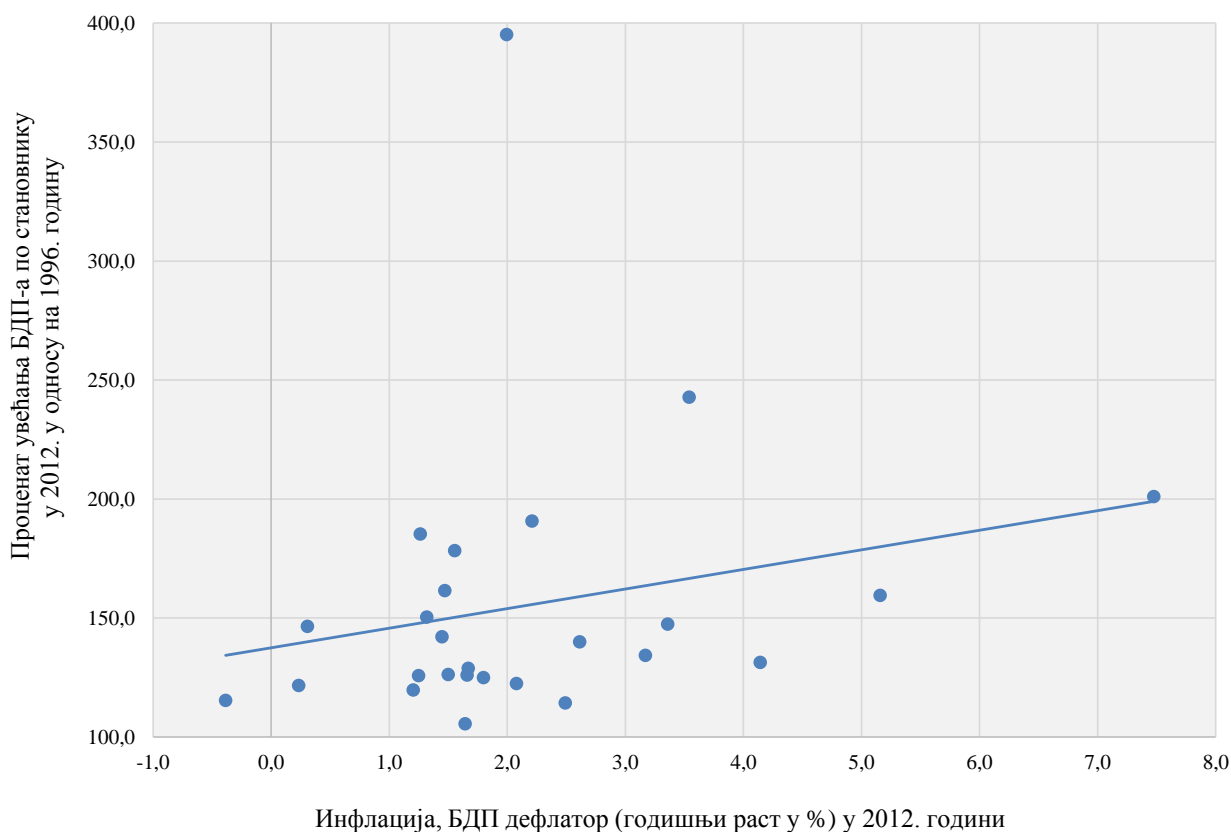
Инфлација: Макроекономска нестабилност може се негативно одразити на привредни развој и животни стандард становништва. Значај макроекономске стабилности често се најбоље види кроз негативне ефекте које производи у земљама где је нарушена. Зато Уједињене нације у својој студији истичу да висока инфлација, неодржив ниво дуга, велике осцилације привредне активности, нестабилност девизног курса и финансијских тржишта могу да доведу до губитка радних места и повећања сиромаштва, односно до успоравања или чак негативног раста неке земље. Зато се сматра да је одржавање макроекономске стабилности потребан услов за остваривање одрживог и свеобухватног развоја.¹²⁷

Стопа инфлације је показатељ који се најчешће користи као индикатор макроекономске стабилности и обично се сматра да инфлација негативно утиче на економски раст. Међутим ни утицај инфлације није увек једнозначан. Док постоји јако уверење да висока инфлација негативно утиче на привредни раст и животни стандард становништва, утицај ниске инфлације на привредни раст не мора нужно да буде негативан.

¹²⁷ United Nations (2012). Macroeconomic stability, inclusive growth and employment. Available online at: http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/Think%20Pieces/12_macro_economics.pdf

Као показатељ инфлације у нашем моделу се користи годишњи раст БДП дефлатора. Инфлација мерена по годишњој стопи раста БДП дефлатора показује брзину промене цена у привреди као целини. БДП дефлатор је однос БДП-а у текућој националној валути у односу на БДП у сталној националној валути. Како процењен коефицијент који мери утицај инфлације на привредни раст у нашој једначини није значајно различит од нуле, можемо да закључимо да постоји само благи доказ да инфлација позитивно утиче на привредни раст, посебно ако се узме у обзир и статистичка значајност која је у нашем случају недовољна. Из тог разлога овај показатељ је искључен из проширеног регресионог модела у другој линеарној трансформацији модела.

Графикон 65: Однос привредног раста и инфлације на узорку од 26 земаља



Извор: аутор, на основу података Светске банке

Бруто домаћа штедња. Бруто домаћа штедња је показатељ који се добија када се БДП умањи за расходе за финалну потрошњу (укупна потрошње). Дакле, домаћа штедња може да се посматра као избор између садашње и будуће потрошње, односно

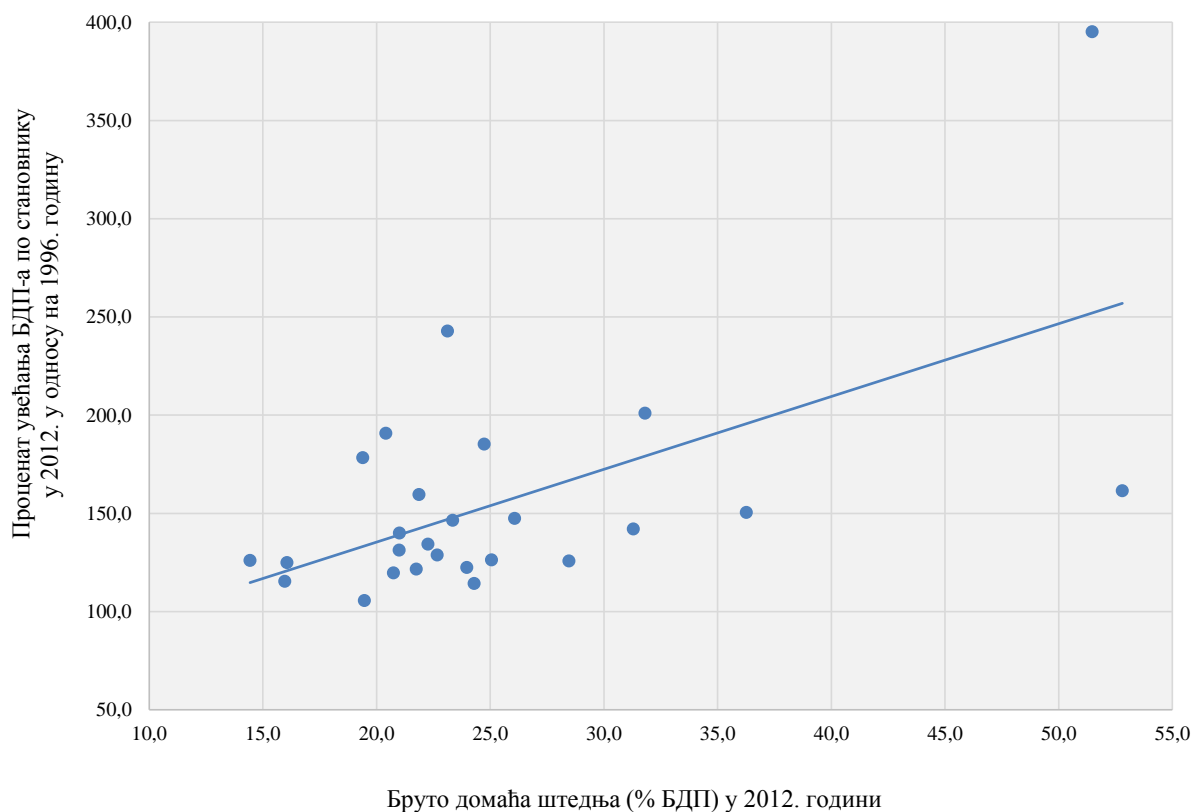
као акумулирање богатства током времена и подизања животног стандарда у будућности. Основно питање које се поставља је да ли је направљен оптимални избор између штедње и потрошње, односно дали ниво текуће потрошње не доведи до испод оптималне стопе штедње.

Одржавање штедње на нижем нивоу у односу на инвестиције се претвара у константни дефицит текућег рачуна, што погоршава међународну инвестициону позиције земље. Пораст дефицита текућег рачуна повећава рањивост привреде јер ствара потребу за финансирањем из страних извора. Осим тога, домаћа штедња може да помогне у одржавању високе стопе раста кроз утицај на инвестиције, а такође делује и као катализатор за привлачење страних директних инвестиција. Насупрот томе, велико ослањање на спољно финансирање може да наруши националну конкурентност кроз прецењивање домаће валуте.

Висина домаће штедње је значајна јер је основни извор инвестиција у свакој земљи, које представљају кључни елемент економског раста. Раније смо већ навели да су за брз економски раст неопходна велика улагања у фиксни капитал, односно да стопа акумулације капитала у великој мери одређује брзину раста привреде.

У нашем примеру као показатељ домаће штедње користи се бруто домаћа штедња као проценат од БДП. Како је процењена вредност коефицијента који мери утицај бруто домаће штедње на привредни раст у нашој једначини позитивна и статистички значајна (ниво значајности од 5%), можемо да закључимо да постоји снажан доказ да бруто домаћа штедња позитивно утиче на раст привреде. Вредност коефицијента од 0,010 у финалном регресионом моделу (регресија 4д) показује да при непромењеним вредностима осталих фактора повећање бруто домаће штедње од 1% у просеку доведи до повећања стопа привредног раста за 1,0% годишње.

Графикон бб: Однос привредног раста и домаће штедње на узорку од 26 земаља



Извор: аутор, на основу података Светске банке

Иновативност: Технолошке промене су кључна категорија којом се у теорији објашњава дугорочни привредни раст. Временом долази до пораста знања што доводи до настанка иновација које унапређују технологију и омогућавају раст продуктивности радника и осталих фактора производње.

Иновативност, уосталом као и саме технолошке промене, су сложени феномени које није једноставно обухватити и мерити. Зато се у литератури иновативност мери на различите начине, на основу једноставних или сложених, збирних показатеља. Један од основних показатеља на основу кога се мери иновативност је улагање у истраживање и развој, било да се исказује у апсолутном износу, или као што је то случај у овом раду, као % од БДП-а¹²⁸.

¹²⁸ Више видети: Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin (1995), *Economic Growth*, New York, McGraw Hill (Chs. 6 and 7); Howitt, P. (1999). Steady endogenous growth with population and R&D inputs growing. *Journal*

Улагање у истраживање и развој доводи до повећања укупног обима знања и настанка иновација које непрекидно унапређује постојећу технологију и тиме поспешује процес привредног раста. Ово улагање у ИР је економски исплативо, јер власници иновација стичу патентно право на коришћење иновације што им извесно време омогућава да формирају цене из којих могу да покрију трошкове истраживања и развоја.

Као показатељ иновативности, укупна улагања у истраживање и развој обухватају сва финансијска средства потрошена за истраживање и развој, било да се ради о текућим издацима (трошковима) било да су то инвестициони издаци. Текући издаци (трошкови) за ИР обухватају: а) трошкове рада и трошкове накнада запосленима (брuto плате и накнаде брuto плата за све запослене у ИР делатности; друге накнаде запосленима у ИР, нпр. стипендије, награде и слично и остало); и б) остале текуће трошкове (материјалне трошкове за истраживачко-развојни рад – сировине, материјал, енергија; исплате на основу уговора о делу и ауторских уговора; дневнице, путне трошкове, репрезентацију и слично; и друге издатке). Инвестициони издаци обухватају издатке за земљиште и грађевинске објекте; машине и опрему; патенте, лиценце, студије и пројекте; софтвер и хардвер (који подразумева укупне трошкове везане за набавку рачунара, уређаја, система, компонената и опреме, као и трошкове набавке или развијања софтвера за сопствене потребе); и остале издатке. Основна карактеристика овог показатеља иновативности је да се ради о показатељу на страни улаза (за разлику од нпр. патената који су на страни излаза) у иновациони процес и да укључује сва текућа и капитална (приватна и јавна) улагања у креативни рад који је систематски преузет како би се повећао обим знања, укључујући и знање о људима, култури и друштву, као и употреба знања на нове начине. Такође, обухвата финансирање основних истраживања, примењених истраживања и експерименталног развоја.

У нашем примеру, улагање у ИР као проценат од БДП има позитиван и статистички значајан (значајност на нивоу од 1%) утицај на привредни раст. Вредност коефицијента од 0,09 показује да при непромењеним вредностима осталих фактора повећање улагање у истраживање и развој (% БДП) од 1% у просеку доводи до повећања стопа привредног раста за 9,0% годишње.

of Political Economy, 107, 715–730.; Jones, C. I. (1995b). R&D-based models of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 103, 759–784.

Табела 12: Резултати регресије за условни модел конвергенције са више промљивих за 26 изабраних земаља

	Регресија 4	Регресија 4а	Регресија 4б	Регресија 4ц	Регресија 4д
Зависна променљива: $\log(\text{GDPpcGrowt1996/2012})$					
Независне променљиве					
ExtBalGoodsServ%GDP	-0,004 (-0,525)				
InfGDPdefAGR%	0,013 (0,657)	0,013 (0,687)			
FerRate	-0,059 (-0,805)	-0,056 (-0,781)	-0,038 (-0,586)		
$\log(\text{SchEnrSec\%gross})$	-0,210 (-0,630)	-0,237 (-0,737)	-0,248 (-0,781)	-0,221 (-0,718)	
RlawPercRank	0,004 (1,549)	0,005* (1,809)	0,004 (1,698)	0,004* (1,845)	0,004* (1,806)
GrossDomSav%GDP	0,015** (2,173)	0,012** (2,591)	0,012** (2,579)	0,012** (2,608)	0,011** (2,558)
$\log(\text{R\&D\%GDP})$	0,074 (1,259)	0,080 (1,414)	0,083 (1,495)	0,080 (1,471)	0,090* (1,738)
$\log(\text{GDPpc1996})$	-0,247*** (-3,594)	-0,266*** (-4,707)	-0,266*** (-4,776)	-0,272*** (-5,069)	-0,291*** (-6,340)
Константа	7,661*** (5,337)	7,985*** (6,2981)	8,092*** (6,526)	7,951*** (6,653)	7,146*** (17,460)
Број опсервација	26	26	26	26	26
Коефицијент детерминације - R^2	0,875	0,873	0,869	0,867	0,863
Кориговани коефицијент детерминације - \bar{R}^2	0,812	0,820	0,826	0,832	0,836

Апсолутна вредност t-статистике дата је у заградама

*значајност на нивоу од 15%; **значајност на нивоу од 5%; ***значајност на нивоу од 1%;

Извор: израчунавање аутора

Регресиони модел 4 приказан у табели 11 показује да анализирани земље показују конвергенцију током посматраног периода. Увођење нових објашњавајућих променљивих је омогућило да се добије модел који боље објашњава посматрану појаву (повећан је кориговани коефицијент детерминације у односу на регресиони модел 2 и 3). Међутим, у проширеном регресионом моделу (регресија 4) немају све променљиве исти утицај на зависну променљиву (стопа привредног раста), тако је потребно сагледати смер, јачину утицаја и статистичку значајност и прилагодити модел на начин да остану само објашњавајуће променљиве које су статистички значајне, односно које стварно утичу на привредни раст изабраних земаља у посматраном периоду.

Табела 13: Утицај и статистичка значајност објашњавајућих променљивих у моделу условне конвергенције (регресија 4)

Објашњавајуће променљиве	Процена утицаја и статистичка значајност
Инфлација, БДП дефлатор (годишњи раст у %)	Позитиван и безначајан (несигнификантан)
Стопа фертилитета	Негативан и безначајан
Владавина права: Ранг у процентима	Позитиван и безначајан
Упис у средње школе (% бруто)	Негативан и безначајан
Бруто домаћа штедња (% БДП)	Позитиван и значајан (сигнификантан)**
Спољни салдо роба и услуга (% БДП)	Негативан и безначајан
Улагања у ИР (% БДП)	Позитиван и безначајан
Иницијални ниво БДП по становнику	Негативан и високо значајан***

Извор: аутор

Према очекивањима која се заснивају на теоријским поставкама и ранијим емпиријским истраживања из ове области, објашњавајуће променљиве које мере утицај инфлације, владавину права, бруто домаћа штедња и улагање у истраживање и развој имају позитиван утицај на привредни раст, а променљиве које мере раст становништва који је приказан преко стопе фертилитета, као и спољни салдо роба и услуга имају негативан утицај на привредни раст. Од овог правила једино одступа показатељ који мери утицај образовања (упис у средње школе) који у нашем моделу показује негативан утицај на привредни раст. Међутим, како све објашњавајуће променљиве немају довољну статистичку значајност, а утицај образовања је и у супротности са очекивањима, потребно је применом одговарајућег метода линеарне трансформације искључити несигнификантне (без статистичког утицаја) променљиве и оставити у само

оне променљиве које имају одговарајућу статистичку значајност и испуњавају остале услове вишеструке регресионе анализе. На тај начин добија се регресиони модел који на одговарајући начин објашњава кретање зависне променљиве (привредног раста) и испуњава сва правила која важе за вишеструку регресиону анализу. После четири линеарне трансформације добијен је финални модел условне конвергенције са четири објашњавајуће променљиве (иницијални ниво БДП, владавина права, бруто домаћа штедња и улагање у истраживање и развој).

Модел условне конвергенције (регресиони модел 4д у табели 3) изабраних земаља има следећи облик:

$$\begin{aligned} \ln(GDPpcGrowt1996/2012) \\ = 7,146 - 0,291(\ln GDPpc1996) + 0,004(RlawPercRank) \\ + 0,011(GrossDomSav\%GDP) + 0,90(\ln R\&D\%GDP) + \varepsilon \end{aligned}$$

и испуњава основне претпоставке регресионог модела: изабрана је одговарајућа функционална форма модела; укључени су важни и изостављени ирелевантни регресори; нормалност случајне грешке; одсуство аутокорељације; одсуство мултиколинеарности; и одсуство хетероскедастичности - потврђено је Вајтовим (White's) и Бројш-Паганов (Breusch-Pagan) тестом.

4.4.2. Анализа резултата модела условне конвергенције

Емпиријски налази анализе модела условне конвергенције документују постојање апсолутне и условне конвергенције, што значи да привреда расте брже када је даље од свог равнотежног стања (дугорочне вредности). Овај феномен је јасно изражен за посматране 26 земље у узорку у периоду 1996-2012. године.

У почетном делу истраживања испитано је и потврђено постојање апсолутне конвергенције, а затим је испитано постојање условне конвергенције укључивањем променљивих које мере утицај укупних инвестиција и раста становништва (регресиони модел 2) на привредни раст. Добијени резултати су потврдили полазна очекивања о позитивном утицају инвестиција и негативном утицају повећања становништва (стопе фертилитета) на привредни раст. Такође, објашњеност модела је значајно повећана (са 67% на 78%) што потврђује оправданост укључивања нових објашњавајућих променљивих у модел.

У наредној итерацији, следећи добро познати MRW модел условне конвергенције, у регресиони модел је укључена нова објашњавајућа променљива која мери утицај унапређења људског капитала на привредни раст. Добијени резултати су у складу са очекивањима и показују постојање позитивне везе између унапређења људског капитала и привредног раста. Како постоји значајна разлика између полова, тестирани су и три алтернативна модела утицаја унапређења људског капитала на привредни раст. Резултати истраживања су показали да улагања у образовање мушкараца има већи директни допринос привредном развоју, али и да улагања у женско образовање поред директног утицаја има и индиректан позитиван утицај јер смањује стопу фертилитета (која негативно утиче на привредни раст).

Емпиријским тестирањем претходних модела условне конвергенције направљена је добра основа за наставак истраживања укључивањем нових објашњавајућих променљивих за које се очекује да значајно утичу на брзину привредног развоја изабраних земаља, односно на брзину конвергенције међу датим земљама.

Након тестирања утицаја инвестиција, раста становништва и унапређења људског капитала, у регресиони модел су укључене нове објашњења променљиве (инфлација, владавина права, бруто домаћа штедња и улагање у истраживање и развој) чиме је модел условне конвергенције проширен, тако да је укупан степен објашњених варијација у моделу повећан на 81%. Поред тога, повећан је и коефицијент који мери утицај иницијалног нивоа развијености (БДП по становнику из 1996. године) на брзину привредног раста, тако да је у проширеном регресионом моделу (регресија 4) стопа условне конвергенције преко 25% годишње, што истовремено указује да је привредама потребно око 3 године да се нађу на пола пута ка равнотежном (дугорочном) стању. Прогнозирана брзина конвергенције у посматраном моделу је нешто оптимистичнија у односу на већину емпиријских истраживања датих у литератури из ове области.

Услед недовољне статистичке значајности из проширеног регресионог модела кроз одговарајуће линеарне трансформације искључене су четири објашњавајуће променљиве које се односе на утицај спољнотрговинске размене (спољни салдо роба и услуга као % БДП), макроекономске стабилности (инфлација – годишњи раст БДП дефлатора у %), кретања становништва (стопа фертилитета) и квалитета људских ресурса (упис у средње школе - % бруто) на привредни раст. Међутим, и поред

њиховог искључивања из финалног регресионог модела којим се прати условна конвергенција изабраних земаља, добијене вредности њихових коефицијената у складу су са налазима већине других емпиријских истраживања из ове области.

Истраживањем још једном је показано да суфицит и/или дефицит у размени роба и услуга са другим земљама има утицај на привредни раст. Међутим, чак и из нашег примера се види да су ти односи доста сложени, да постоји истовремени утицај више фактора (величина земље, извозна оријентисаност, извозна конкурентност и др) тако да проширење трговинских односа међу земљама не мора нужно да се позитивно одрази на привредни раст сваке земље у неком периоду. Слична је ситуација и са улагањима у унапређење људског капитала, где се не може увек јасно сагледати укупан утицај на привредни раст, посебно због постојања и индиректног утицаја на наталитет становништва, као и са утицајем инфлације на привредни раст, при чему је овај утицај значајно одређен висином стопе инфлације (у теорији је неоспорно да високе стопе инфлације негативно утичу на привредни раст, али код утицаја ниских стопа инфлације не постоји потпуна сагласност). Оно што је неоспорно и што је потпуно у складу са теоријским претпоставкама и резултатима других емпиријских истраживања је негативан утицај стопе фертилитета на привредни раст. Разлога за то је више, од тога да се део инвестиција користи да се обезбеди капитал за нове раднике уместо да се подигне капитална интензивност постојећих радника, затим да се више ресурса мора усмерити на издржавање деце, што смањује расположиве ресурсе за производњу добара, па све до тога да је мања употреба продуктивних женских радника и да се смањује исплативост улагања у образовање жена за време које проведу непродуктивно чувајући децу.

Искључивањем објашњавајућих променљивих које немају довољну статистичку значајност добијен је вишеструки линеарни модел са четири објашњавајуће променљиве које мере брзину конвергенције (иницијални ниво БДП по становнику), квалитет друштвене инфраструктуре (владавина права), склоност штедњи (брuto домаћа штедња у % БДП) и иновативност (улагања у истраживање и развој као % БДП).

Табела 14: Утицај и статистичка значајност објашњавајућих променљиви у финалном моделу условне конвергенције (регресија 4д)

Објашњавајуће променљиве	Процена утицаја и статистичка значајност
Иницијални ниво БДП по становнику	Негативан и високо значајан (сигнификантан)***
Владавина права: ранг у процентима	Позитиван и значајан (сигнификантан)*
Бруто домаћа штедња (% БДП)	Позитиван и значајан (сигнификантан)**
Улагања у ИР (% БДП)	Позитиван и значајан (сигнификантан)*

Извор: аутор

У финалном регресионом моделу процењени коефицијент условне стопе конвергенције има вредност од -0,291, статистички је високо значајан и показује да уколико се земље у узорку не разликују у осталим показатељима, условна стопа конвергенције износи 29,1% годишње, односно да су потребне 2,4 године да би се привреде нашле на пола пута ка равнотежном стању.

Институционални квалитет, односно квалитет друштвене инфраструктуре мерен преко владавине права је такође важан елемент економског раста у нашем моделу. Резултати истраживања показују да земље са бољим институцијама, односно већом владавином права се брже развијају. Коефицијент од 0,004 показује да при непромењеним вредностима осталих фактора раста, повећање процентног ранга за 1% повећаће привредни раст за 0,4%. Добијени резултат указује на то да земље требају да побољшају квалитет својих друштвених институција што ће им, заузврат омогућити већу друштвену стабилност, веће инвестиције у физички и људски капитал и позитивно ће се одразити на привредни раст.

Бруто домаћа штедња је значајан показатељ јер представља склоност ка штедњи и извор је за нове домаће инвестиције. У нашем моделу, утицај овог показатеља је статистички значајан, а позитивна вредност коефицијента указује на његов позитиван утицај на привредни раст. Како вредност коефицијента овог показатеља износи 0,010, то значи да ће повећање бруто домаће штедње као % од БДП за 1% повећати

привредни раст за 1,0% при непромењеној вредности осталих показатеља. Зато се земљама укљученим у модел препоручује да повећају ниво домаће штедње јер ће на тај начин убрзати привредни раст.

И на крају долазимо до одговора о утицају научно-технолог прогреса, односно иновација на привредни раст. У моделу утицај иновативности на привредни раст процењиван је на основу утицаја улагања у истраживање и развој као процента од БДП. Добијена позитивна вредност коефицијента недвосмислено указује на позитиван утицај који улагање у ИР има на привредни раст, а вредност коефицијента од 0,09 показује да када се улагање у ИР повећа за 1% привредни раст ће се повећати за 9,0%. Како се ради о статистички значајном показатељу (на нивоу значајности од 15%) који позитивно утиче на привредни раст, препоручује се свим земљама да више улажу у ИР јер ће на тај начин убрзати привредни раст и омогућити привреди да се континуирано развија.

Утврђивањем постојања позитивног утицаја између улагања у ИР и привредног раста, потврдили смо да постоји позитивна корелација између динамике унапређења иновативности привреде појединих земаља релативно ниског иницијалног нивоа бруто домаћег производа по становнику и интензитета њихове конвергенције економски развијеним земљама, односно потврдили смо претпоставке једне од основних полазних хипотеза у докторској дисертацији о позитивном и значајном утицају иновација на привредни развој и брзину конвергенције међу земљама.

ЗАКЉУЧАК

Привредни раст и иновативност су значајни, сложени и међусобно повезани феномени, и као такви, предмет су интензивног изучавања и разраде економске теорије и праксе. Привредни раст је појава која осликава и обједињује све процесе, радње и активности које се дешавају у привреди, али и доста шире, у свим деловима друштва. Он је мера способности неког друштва да се развија, да повећава квалитет и квантитет производа и услуга којима се задовољавају постојеће и стварају нове потребе људи, односно претпоставка укупног благостања неког друштва. Значај привредног раста је већи од простог збира раста материјалне производње и пружених услуга, јер привреда обезбеђује материјалну основу за развој свих других друштвених, културних, спортских, забавних и других активности. Само јака и прогресивна привреда обезбеђује стабилне основе за свеукупни развој неког друштва и бољи квалитет живота за већину људи.

Привредни раст је основни показатељ и претпоставка развоја људског друштва јер осликава квалитет и брзину развоја знања, технологије, становништва, производње, потрошње, друштвених односа, културе и друштва у целини. Сложеност и дугорочна временска димензија значајно отежавају и усложњавају његово разумевање, идентификовање и мерење. Зато се привредни раст прати на основу већег броја једноставних (промена производње, запослености, додате вредности и др) и сложених (брuto домаћи производ, брутo национални доходак, индекси развоја и др) показатеља који мере ниво и промену економског благостања, односно економског раста током времена.

Иако је развијен и у пракси се користи велики број различитих показатеља који мере ниво и брзину привредног раста, основни показатељ којим се мери ниво привредне развијености и брзина привредног раста је Брутo домаћи производ као збирни приказ укупне количине произведених производа и пружених услуга на нивоу неке привреде у одређеном временском периоду (најчешће годину дана). Брутo домаћи производ (апсолутно, по становнику и промене током времена) није само мера оствареног обима производње производа и услуга, већ показатељ животног стандарда и

основни је извор економског благостања, као и достигнутог нивоа и брзине развоја неке привреде и друштва. Зато је разумевање најзначајнијих фактора који одређују раст БДП и мерење јачине њиховог утицаја неопходно како би се разним мерама економске политике могло утицати на њих у правцу динамизирања привредног раста као основе свеукупног друштвеног развоја.

Ниво и брзина привредног раста одређени су истовременим деловање више фактора, међу којима су три основна: обим расположивог капитала, број и квалитет људских потенцијала и достигнути ниво иновативности, односно технолошког напретка. Привреде које су имале већи капитал по раднику остваривале су и бржи привредни раст, јер је капитал почетни и незаменљиви фактор сваког привредног развоја. Такође привредног раста нема ни без одговарајућих људских потенцијала, односно без довољног броја стручних и мотивисаних радника који ће користити капитал у циљу стварања нове вредности и остваривања привредног раста. Међутим, и капитални и људски ресурси су само потребни али не и довољни фактори привредног раста. Да би нека привреда напредовала мора да располаже одговарајућом технологијом коју мора стално да усавршава и развија како би се омогућио привредни раст.

Привредни раст је дугорочан, али релативно спор процес чија је динамика одређена истовременим утицајем великог броја фактора. Динамичан привредни раст настао је тек појавом индустријске револуције јер је пре тога глобална привреда је имала стабилан, али веома спор темпо раста. Тако да се почетак индустријске револуције узима као тренутак настанка модерног привредног раста који је праћен растом благостања за велику већину људи.

Све до динамизирања привредног раста који је настао на таласу великих технолошких открића и друштвених промена који су довели до тзв. Индустријске револуције, становништво је живело у сиромаштву и оскудици материјалних добара, која је праћена и ниским нивоом нематеријалног развоја. Основна карактеристика овог дугог периода људског развоја, осим општег сиромаштва је и релативно уједначеност у нивоу развијености међу различитим народима и земљама. До опште прекретнице дошло је тек почетком 19. века услед ширења индустријске револуције у земљама које постају индустријски лидери и где услед драматичног раста продуктивности у индустрији долази до раста индустријске производње која је праћена и растом у

другим областима (од 1820. године у просеку БДП по становника у свету је повећан 10 пута), што је повећало и благостање у државама захваћеним растом. Раст индустрије довело је до драстичног смањења учешћа пољопривреде у стварању БДП и запослености у овим земљама, а раст новостворене вредности до наглог раста дохотка. Како се индустријска револуција није равномерно раширила у свим земљама, привредни раст био у великој мери био неуједначен са повременим застојима, па чак и краткорочним назадовањима у појединим регионима и земљама (случај са Кине у 19. веку).

Током 19. века, услед различите продуктивности и укупне ефикасности у производњи производа и услуга, земље које су постале индустријски лидери постају богатије, а сиромашне земље које су остале претежно пољопривредне, економски стагнирају, што доводи до значајног повећања глобалне неједнакости у нивоу привредног развоја, висине дохотка и укупног благостања.

Неједнакост у нивоу привредног развоја се повећавала све до прве половине 20. века, када је достигла врхунац, највећим делом изнадпросечним растом САД у односу на друге земље у свету. Ситуација се донекле поправила после 1950. године, услед привредног буђења земаља у развоју, посебно Кине, Индије и земаља које припадају групи азијских тигрова и змајева. То је посебно карактеристично за период после 1970. године када земље са ниским дохотком, посебно у Источној Азији, расту много брже него земље високим БДП (појава позната као конвергенција или сустизање у привредном развију).

Услед брзог привредног раста, период од друге половине 20. века до данас, сматра се најпросперитетнијем периоду развоја људске цивилизације који је праћен успоравањем економске неједнакости, смањењем сиромаштва у многим деловима света, развојем науке, технологије и укупног благостања у свету.

Земље са најбржим растом (претежно земље Источне Азије: Јапан, Тајланд, Сингапур, Хонг Конг, Кина, Јужна Кореја и Тајван) постале су добар пример ефикасне дугорочне развојне политике чији је резултат снажан раст који је омогућио да ове земље изађу из зачараног круга сиромаштва, да повећају продуктивност и укупну конкурентност, прошире знања и технолошке капацитете и стварају супериорне иновације као основу да будући динамичан раст и развој.

Иновативност је основи покретач и носилац развоја савремене привреде јер одређује способност неке земље да ствара нову вредност на глобализованом светском тржишту. Стварање нове вредности на основу иновативности обезбеђује привредни раст, већу запосленост, раст благостања и бољу кохезију друштва. Ради се о сложеном феномену у чијој основи је развој науке у оквиру које се ствара ново знање које се материјализује кроз развој и примену иновација. Зато је брзина развоја неке привреде и друштва у целини одређена његовом способношћу да створи, пренесе, примени и комерцијализује ново знање кроз иновације.

Иновативност је значајна, јер омогућава решавање најважнијих изазова савременог друштва: привредни раст и развој, повећање, старење и миграције становништва, распрострањено сиромаштво, недостатак хране, загађење, употреба енергије, климатске промене, квалитет живота и здравље људи и др. Без нових, иновативних решења, постојећи проблеми и нови изазови би постали све деструктивнији и уништили би друштво какво данас постоји. Иновације су значајне јер су једино средство за дугорочно решавање садашњих и будућих изазова.

Иновативне привреде се брже и успешније прилагођавају променама у динамичном окружењу, често диктирајући правац, обим и динамику промена. Ефикасније подмирују постојеће и стварају нове потребе људи, брже и успешније мењају структуру и јачају конкурентност привреде. Истовремено, привреде које имају низак ниво иновативног развоја заостају у свим областима (мање су конкурентне, стварају нижи доходак по становнику, већа је распрострањеност сиромаштва, често имају веће социјалне неусаглашености, и др).

У економској теорији иновативност се изучава на основу два главна приступа. Први је традиционални неокласични приступ који вуче корене из стандардног неокласичног модела, а други је институционални (Шумпетеровски) приступ. Неокласични приступ заснива се на одређивању услова под којим се достиже Валрасова општа равнотежа. Инсистирање на успостављање равнотежног стања подразумева прихватање крутих претпоставки, међу којима су и да су знање и информације свима доступне и да се тренутно и у потпуности могу примени. Иновације и истраживање и развој се посматрају као тржишни неуспеси, јер предузећа због тога што не могу да искористе све користи од иновација које развију, а сnose све трошкове њиховог развоја, неће бити мотивисана да улажу у иновативност. Последица тога је да је ниво улагања у истраживање и развој испод оптималног друштвеног нивоа.

У овом моделу полази се од претпоставке о постајању опадајућих приноса који успостављају равнотежу и омогућавају деловање закона понуде и тражње, чиме се гарантује да ће раст на крају нестати и да ће се привреда поново вратити у стање равнотеже. Предузеће се посматра као "црна кутија" при чему иновације немају значајнији утицај на продуктивност производње и успешност пословања предузећа. Коначни резултат неокласичног модела је одсуство раста у дугом року. Како је то у супротности са стварним кретањима у привреди, Роберт Солоу је развио нови модел раста који омогућава континуирани раст. У основи његовог модела раста је да употреба капитала доводи до веће продуктивности рада, а иновација се посматра као део резидуала и зато представља најзначајнији фактор конвергенције и дугорочног економског раста. У иновираним неколасичним моделу раста, у кратком року најзначајнији фактори привредног раста су промене на страни фактора производње (рада и капитала), а у дугом року привредни раст је одређен степеном технолошког развоја, односно иновативношћу привреде.

Неокласичан модел је надограђиван и развијан и од других аутора, увођењем концепта "учење кроз рад" где свака нова пословна активност доводи до повећања укупног обима знања у предузећу, затим посматрањем знања као трећег основног фактора производње, где се напуштања гледање на предузећа као "црне кутије" што омогућава да се повећани почетни раст успори тако да временом добије неку константну дугорочну стопу. Знање постаје фактор производње на који, за разлику од рада и капитала, не делује закон о опадајућим приносима, што омогућава убрзање стопе раста током времена на основу повећања приноса од знања.

Шумпетеровски приступ указује на постојање блиске везе између предузетништва и иновативности, а предузетник се посматра као главни покретач и извор иновација и раста у привреди. Иновативност се посматрају као специфично средство помоћу којег предузетник мења садашње стање. Централна претпоставка модела је теза о креативној деструкцији према којој иновације доводе до уништавања постојећих привредних структура и њихову замену новим. Шумпетеровска теорија иновација користи три основне претпоставке за раст привреде: креативна акумулација, креативна деструкција и одбацивање равнотеже на конкурентском тржишту. Наглашава се еволутивни развој и ендегеност иновација, а основни делови ове теорије су промене на тржишту, очекивана зарада и дугорочни раст.

Шумпетер је довео у питање теорију опште равнотеже увођењем неколико врста ендогених динамичких промена током времена: нова технологија, нова знања, нова тржишта и нове организационе форме, при чему егзогеност постоји још само услед неизвесности успеха новог пројекта. За разлику од неокласичног приступа који је више оријентисан на стриктне математичке описе и моделе унутрашњег функционисања привреде, Шумпетеровски приступ више је филозофски и описан и укључује емпиријске доказе у циљу разумевања стварног стања и давања смерница.

Иако је сам Шумпетер у каснијим радовима значајно ревидирао почетни приступ истичући да су велика предузећа, а не мали предузетници, главни извор иновација, није промењена суштина теорије о значају иновација за привредни развој. Шумпетер је променио гледиште јер је уочио да развој иновација захтева акумулацију знања и капитала, тако да мали предузетник, са ограниченим и тешко доступним ресурсима за раст, више не може више да буде главна покретачка снага развоја иновативности и привреде. Он истиче да је за мала предузећа повољније да имитирају иновације великих предузећа или да учествују у заједничким иновационим пројектима него да самостално развијају иновације. Други аутори следећи Шумпетерову логику, даље развијају овај приступ указујући да у старијим, зрелијим делатностима доминирају велика предузећа, а у новијим, динамичним делатностима углавном доминирају мала предузећа, а да су тежња монопола за очување садашњег стања и “креативна деструкција” предузетника, у пракси паралелни процеси, јер управо путем “креативне деструкције” иновативни предузетници могу да неутралишу монополске структуре на тржишту. Према овим ауторима, управо је креативна деструкција механизам за превазилажење баријера за улазак на тржиште које постаје зрелије.

Значај Шумпетерове теорије иновација је велики јер су многе његове идеје даље развијане, и то не само у оквиру новијих теорија иновационог развоја, већ и у оквиру појединих новијих неокласичних модела развоја. Концепт “креативне деструкције” у потпуности је прихваћен у оквиру теорије еволуције где се понашања предузећа пореде за понашањем живог организма. Услед популарност теорије ендогеног раста, која уводи симултаност у односу између иновација и пословних перформанси у научној заједници се све више прихвата став да разлике у иновативности доминантно одређују разлике у привредним перформансама и нивоу развијености појединачних привреда. У моделу ендогеног раста, раст привреде је одређен нивоом технологије и иновација које,

заузврат, зависе од висине издвајања за истраживање и развој као основног извора развоја иновација. У оквиру ове теорије се истиче и значај институционалног окружења и његова усмереност и способност за подстицање иновационог процеса, јер мотивисаност предузећа за иновирање пресудно зависи од могућности комерцијализује иновација и остваривање профита и повећане тржишне моћи по том основу.

Како је иновативност сложена активност на коју утиче велики број фактора развијени су бројни начини за њено праћење и мерење. Иновативност се најчешће мери индиректно, преко мерења фактора на страни улаза (нпр. обим улагање у ИР, расположивост и квалитет ИР стручњака) и излаза (нпр. број патената) иновационог процеса. На тај начин се добија приказ квалитета иновационог процеса, односно његове способности да иновационе факторе претвори у нове производње и услуге чија се вредност потврђује на тржишту.

Активности истраживања и развоја су основа изградње иновативности, а величина издвајања за ИР добар је показатељ одређености и способности земље да развија иновације и привреду засновану на знању. У ИР највише средстава улажу САД и ЕУ 28, а следе их Јапан и Кина, док Јужна Кореја и Русија имају значајно мањи капацитет за улагање у ИР. Највећи капацитет за улагање у ИР у ЕУ имају највеће и најразвијеније европске земље (Немачка, Француска и Велика Британија), при чему обим улагања у ИР значајно је одређен нивоом привредног развоја и обимом расположивих средстава.

Највећу ИР интензивност (улагање у ИР као проценат БДП), као показатеља стварног иновативног усмерења земље, имају Јужна Кореја и Јапан, следи их САД, док ЕУ 28 и Кина значајније заостају, што посебно важи за Русију. Европска унија има дупло мању ИР интензивност од водеће Јужне Кореје и незнатно вишу од Кине, што указује на могуће заостајање Европске уније у погледу развоја иновативности у односу на значајне конкуренте у свету. Такође, постоји значајна разлика у ИР интензивности и у оквиру саме Европске уније. У Европској унији само Финска, Шведска и Данска у ИР улажу више 3% БДП, чиме су испуниле циљ постављен у Лисабонској стратегији и стратегији Европа 2020, док је већина осталих земаља далеко од тог циља, а чак у десет земаљама Европске уније ИР интензитет је испод границе рентабилитета (1% БДП), што значи да у овим земаљама није испуњен минималан потребан услов за дугорочно одрживи развој иновативности.

Број и структура ИР кадрова, значајан је фактор на улазној страни иновационог процеса и показује одређеност и способност неке земље да развија иновативност. Капацитет људских потенцијала који су ангажовани у ИР активностима прати се на основу укупног број особа који су ангажовани у ИР сектору (истраживачи, непосредно и посредно особље) – апсолутно или у односу на милион становника, као и на основу учешћа кадрова ангажованих у ИР у активном становништву или укупној радној снази, према секторима перформанси. Највећи кадровски ИР потенцијал (број истраживача и техничара у области ИР на милион становника) имају поједине земље Европске уније (Данска, Финска, Шведска, Словенија, Аустрија и Луксембург), Исланд, земље Источне Азије (Кореја и Сингапур) и Израел.

За потпуно сагледавање иновационог развоја битни су и фактори на страни резултата иновационог процеса, међу којима су најзначајнији подаци о броју регистрованих патената. Патент показује способност претварања знања и резултата ИР активности у нову економску вредност и важан је показатељ ефикасности ИР процеса јер се заснива на иновацији, корисности и инвентивности коју је потребно заштити. Број патената у свету константно расте, а према броју поднетих захтева за заштиту патента Европска унија значајно превазилази своје највеће глобалне конкуренте (САД, Јапан, Јужну Кореју, Кину и Русију) са учешћем од преко 40% у укупном броју поднетих патентних пријава. У оквиру ЕУ, према броју патентних пријава доминира Немачка, а са великим заостатком прате је Француска, Велика Британија, Италија и Холандија.

Када се број патентних пријава посматра у односу на број становника, светски лидери су, Лихтенштајн и Швајцарска, ЕУ 28 као целина, заостаје за Јапаном и Јужном Корејом, али је испред конкурената попут САД-а и Русије. У оквиру Европске уније, највећу ефикасност иновационог система на основу броја патентних пријава на милион становника, имају Шведска, Немачка и Финска, а значајно заостају све јужне, источне и балтичке земље чланице ЕУ (са изузетком Италије), са мање од 50 патената на милион становника.

У раду је потврђено постојање јасне међузависности између улагања у ИР, обима и квалитета ИР стручњака и резултата ИР активности (патената), са једне стране, и нивоа и брзине привредног раста са друге стране, нашта указује и чињеница да су економски најразвијеније земље света уједно и иновациони лидери. Из тога се може извући

закључак, да иако је иновативност сложена, интензивна (захтева велика улагања материјалних, људских и временских ресурса) и ризична активност, једини је одрживи дугорочни фактор привредног раста и повећања благостања. То је и разлог зашто најразвијеније земље настоје да остану иновациони лидери, а амбициозне земље које се убрзано развијају напредак све више заснивају на унапређењу знања и иновативности.

Сложеност и динамика развоја иновативности све више захтева напуштање традиционалног приступа мерења иновативности који се заснива на праћењу једног или малог броја појединачних показатеља иновативности у корист ширег приступа који се заснива на коришћењу сложених индикатора иновативности који мере различите аспекте иновативности. Сложени показатељи иновативности обједињују већи број појединачних параметара иновативности и потпуније и објективније мере резултате различитих иновативних активности. Употреба сложених показатеља иновативности боље прати развој савремене привреде која се све више заснива на знању и предузетништву и где су основни фактори раста унапређење продуктивности и конкурентности. Потреба за свеобухватним мерењем иновативности интензивирана је у последње три деценије јер су вредности индикатора иновативности полазна основа за дефинисање развојне политике и еталон за вредновање успешности његовог спровођења. Мерење иновативности најчешће се спроводи на нивоу националне привреде, а добијени резултати се пореде са другим земљама.

Композитни индекси боље описују сложене иновационе концепте једноставном мером, која се користи за поређење различитих земаља. Због популарности и све шире употребе, развијен је велики број различитих композитних индикатора, а најпознатији је Глобални индекс иновативности. Ради се о сложеном показатељу иновативности који обједињује велики број појединачних индикатора иновативности. Основни циљ индекса је да покаже достигнути ниво и промену иновативности појединачних земаља, као и да идентификује препрека које ограничавају, успоравају и /или онемогућавају развој иновативности, и да, по том основу, омогући и олакша доносиоцима политичких одлука да реалније планирају и спроводе политику развоја иновативности.

Сам индекс иновативности рачуна као се просек збира подиндекса који мери иновационе инпуте (улазне елементе иновационог процеса) и подиндекса који мери иновационе резултате (резултате иновационог процеса). Подиндекс који прати улазне

елементе иновационог процеса састоји се од пет стубова (Институције, Људски ресурси и истраживање, Инфраструктура, Развијеност тржишта и Развијеност пословања) који омогућавају спровођење иновативних активности и мере подстицајност окружења за стварање и примену иновација у привреди, а подиндекс који мери иновационе резултате привреде састоји се од два стуба: Технолошки и научни резултати и Креативни резултати. Сваки од седам стубова иновативности су агрегати већег броја показатеља, тако да се Глобални индекс иновативности у 2015. години састоји од 79 појединачних индикатора иновативности.

У 2015. години, најиновативније земље света према вредности Глобалног индекса иновативности, су Швајцарска, Велика Британија, Шведска, Холандија, САД, Финска, Сингапур, Ирска, Луксенбург и Данска. Географски посматрано, доминирају европске земље (6 земаља ЕУ и Швајцарска и Луксенбург), уз САД и Сингапур. Србија се према иновативним перформансама у 2015. години налази на 63. месту од 141 посматране земље, што је бољи ранг у односу на 2014. годину, али он није резултат побољшања иновативних перформанси, већ је последица смањеног обухвата земаља и лошијих иновационих перформанси појединих земаља које су раније биле боље рангиране од Србије.

Привредни раст није апстрактна категорија, иако га економисти често на апстрактан начин објашњавају. Теоријско изучавање привредног раста заснива се на математичкој квантификацији и економској интерпретацији најважнијих односа у оквиру производних процеса. Централно место у теорији раста има производна функција јер омогућава откривање најважнијих правилности и закономерности привредног раста. Производна функција показује како промена фактора производње (рада и капитала) утиче на кретање производње, као и утицај технолошке промене на раст производње кроз подизање ефикасности фактора производње (рада и капитала).

Теорија раста објашњава како се остварује одрживи привредни раст у различитим земљама у дугом временском периоду (да ли производња расте јер се више користе фактори производње или зато што фактори производње постају продуктивнији, или се ради и о већој и о продуктивнијој употреби фактора производње). Ради што већег поједностављења, привредни раст се најчешће посматра помоћу производне функције, где се претпоставља да се производи само један производ који се добија употребом два различита фактора производње (рада и капитала). На овај начин смањује се велики број

сложених фактора производње на само два основна облика (рад и капитал). Ради се о високом нивоу апстракције, јер се не узима у обзир профитабилност, квалитет, услови и рада и бројни други фактори. У овом моделу, инвестиције повећавају количину капитала (средстава за производњу), а већа количина капитала омогућава радницима да више производе. Такође, и број људи се повећава, што значи да се повећава број потенцијалних радника који се могу ангажовати у производњи. Осим капитала и рада, трећи, све значајнији извор привредног раста су технолошке промене које на основу повећања и акумулирања укупног знања омогућавају ефикаснију употребу осталих фактора производње (рада и капитала) чиме се повећава продуктивност њихове употребе и раст производње по том основу.

Једна од основних претпоставки производне функције је непрекидност, што значи да ће се производња повећава употребом било ког фактора производње (било рада, било капитала). Производна функција описује како ће производња реаговати на промену једног фактора производње (рада или капитала), док је други фактор производње непромењен. Тиме се долази до још једне значајне карактеристика производне функције, а то је постојање опадајуће граничне продуктивности (показују стопу промене производње у односу на промену фактора производње) фактора производње (рада и капитала). То значи да се повећањем утрошка једног фактора производње повећава и производња, али што се више повећава његова употреба при непромењеној количини другог фактора производње, прираст производње из ангажовања само једног фактора све више се смањује.

Фактори производње (рад и капитал) међусобно могу бити комплементарни, заменљиви (конкурентни) или независни. Комплементарност фактора производње значи да додатно ангажовање једног фактора (капитала или рада) повећава гранични производ другог фактора производње (рада, односно капитала). Фактори производње су међусобно заменљиви (конкурентни) када додатно ангажовање једног фактора смањује гранични производ другог фактора производње. Фактори производње међусобно су независни када додатно ангажовање једног фактора не мења гранични производ другог фактора производње. Емпиријска истраживања показују да преовлађују производне функције са константним приносима, да постоје и производне функције са растућим приносима, а да скоро никада производне функције немају опадајуће приносе. Доминација производне функције са константним приносима је

значајна јер при константним приносима све док се повећава утрошак фактора производње повећаваће се о обим производње. У овим условима, значајна карактеристике производне функције је да производња по раду зависи само од капиталне интензивности (капитала по раду). Постојање константних приноса значи да величина земље не утиче на привредне перформансе (то значи да и мале земље попут Швајцарске, Шведске, Сингапура, и др. могу бити развијеније од великих земаља попут САД, Француске, Немачке, Кине и др).

Најпознатији и највише коришћени облик производне функције је Коб-Дагласова производна функција јер има три пожељене особине: сви фактори производње (рад и капитал) су неопходни за производњу, а искључивање било ког фактора се не може у потпуности надокнадити повећаним коришћењем другог фактора; расположивост фактора производње (рада и капитала) је ограничена (лимитираност фактора) када су њихови гранични производи већи од нуле; и важи правило о опадајућим приносима. За истраживање привредног раста, посебно је значајан облик Коб-Дагласове производне функције када су коефицијенти еластичности фактора производње једнаки јединици, односно када производна функција има константне приносе, што је и најчешћи случај у стварности.

Теорија раста изучава равнотежно стање (ситуација у којој производња и капитал расту истом брзином и остају у истој сразмери са ефективним радом) привреде. Полази се од претпоставке да се капитал акумулира кроз инвестиције, које се финансирају из штедње. У равнотежном стању, када је удео штедње у производњи стабилан, количина капитала је одређена разликом између штедње и акумулације капитала. Према правилу о опадајућој граничној продуктивности капитала, производња и штедња расту спорије од капитала, а амортизација пропорционално са растом капитала. На крају процеса, капитал својим обимом исцрпљује потенцијал штедње да га даље увећава. До ове појаве долази услед постојања опадајуће граничне продуктивности капитала јер у тим условима производња и штедња расту спорије, за разлику од акумулације капитала која раста пропорционално у односу на капитал. То значи да ће акумулација капитала на крају исцрпети сву штедњу, чиме се достиже равнотежно стање. Равнотежно стање је стање у коме, у одсуству технолошке промене и раста становништва, постоји нулти раст производње и капитала. Да би се остварио раст, и привреда напустила равнотежно стање (нулти раст) у модел је потребно укључити најпре претпоставку о расту

становништва. Међутим, како животни стандард (производња по становнику) не може бесконачно да расте, потребно је у модел раста укључити и технолошке промене као једини фактор који омогућава сталан раст капитала и производње по становнику.

Најпознатији неокласични модел привредног раста је модел раста Риберта Солоуа у чијој је основи Коб-Дагласова производна функција. Популарност овог модела произилази из једноставности и способности да објасни основне закономерности привредног раста. Три основна елемента дугорочног раста у моделу су: технологија, физички капитал и рад. Значајан допринос модела је што показује како штедња, раст становништва и технолошке промене увећавају производњу током времена, а посебно је значајан начина на који се мери допринос технолошке промене привредном расту (тзв. Соловљев резидул).

У моделу раста Солоуа три извора привредног раста су: акумулација капитала, раст становништва и технолошке промене. Услед опадајуће граничне продуктивности, акумулација капитала, сама за себе, не може да обезбеди одржив раст. Раст становништва може да објасни раст БДП, али он не омогућава раст животног стандарда у дужем периоду. Тако да технолошке промене представљају кључни фактор привредног развоја, односно једини извор раста у дугом року. Управо захваљујући постојању технолошке промене животни стандард расте континуирано већ хиљадама година.

Иако значајан и доста коришћен, ипак се ради о веома упрошћеном приказу сложеног феномена као што је привредни раст. У моделу раста Солоуа многи аспекти који постоје у реалној привреди или су упрошћени или чак потпуно занемарени. Међутим, истовремено он је добра полазна основа за разраду сложенијих и реалистичнијих модела привредног развоја који укључују већи број важних аспеката привредног развоја и обухватније објашњавају и прецизније мере бројне важне аспекте привредног раста.

И поред значајних ограничења, моде раста Солоуа даје једноставне одговоре на питање зашто неке земље су привредно развијеније од других и успешно објашњава све четири Калдорове закономерности привредног раста. У моделу раста Солоуа се указује већа стопа штедње повећава коефицијент техничке опремљености рада и омогућава већи обим производње по запосленом, а како величина штедње значајно

утиче на величину производње по запосленом и препоручује да подстицање штедње буде саставни део развојне политике. У моделу се показује да је одрживост раста производње по запосленом условљена брзином технолошке промене јер у равнотежном стању штедња не утиче на привредни раст, већ само на ниво производње по раднику што је последица опадајуће граничне продуктивности фактора производње. Једно од највећих ограничења модела је што се технолошке промене посматрају као егзогени фактор, па се самим тим се ни не објашњава њихова суштина. У стварности, технолошке промене не настају саме од себе већ су резултат развоја знања, улагања у истраживање и развој, и њихове примене кроз иновације.

На основу модела раста Солоуа, развијенији су сложенији модели привредног раста који мењају варјабле које су као егзогене у моделу раста Солоуа. Стопа штедње, стопа раста становништва више се не посматра као егзогене варијабле. Разрада основног модела раста Солоуа ишла је у више праваца: на важност школовања и стицање формализованог знања које се стиче школовањем, односно на значај улагања у развој људских ресурса, на значаја стварања иновација и развоја иновативности као сложених феномена економског развоја и др. Иако се ради о моделу са високим нивоом апстракције и значајним поједностављењима, може се констатовати да модел раста Солоуа успешно објашњава кључна економска питања и даје добру основу за даљу разраду и развој сложенијих и реалистичнијих модела привредног развоја који више одговарају сложености и динамизму савремене привреде.

Неокласичани модели раста показују да развој привреде која се налази у равнотежном стању одређују два фактора: стопа штедње и развијеност технологије. У ситуацији када се остали фактори раста не мењају, земље које имају развијенију (продуктивнију) технологију и веће стопе штедње биће привредно развијеније. То даље значи да у равнотежном стању привреде које имају исте или сличне стопе штедње и исте или сличне технологије требало би на дуги рок да буду исто развијене, односно да ће доћи до уједначавања развијености како у нивоу тако и по стопи раста. Према овом моделу чак и земље са различитим стопама штедње које имају приступ истој технологији требало би да расту по истој стопи, а привреда што је удаљенија од свог равнотежног стања оствариваће бржи раст (услед бржег акумулирања капитала по становнику) док не достигну равнотежно стање и тиме се не изједначи са осталим привредама које су у равнотежном стању.

Ниски ниво економског развоја последица је недовољне акумулације капитала која може да настане услед деловања више фактора. Међутим, услед опадајућег граничног повраћаја на капитал, земље са ниским нивоом капитала имаће већи гранични производ капитала и зато, за исте или сличне стопе штедње, расту брже од привреда са вишим нивоима капитала по становнику.

Испитивање постојања везе између почетних нивоа развијености и каснијих стопа раста је основни критеријум за процену постојања корелације у развијености различитих земаља. Према овом гледишту, сиромашније земље ће расти брже све док не сустигну богате, а онда ће се њихова стопа раста успорити на нивоу заједничке стопе која је одређена брзином технолошког напретка (што доводи до конвергенције у стопама раста).

Полазећи од претходних теоријских ставова и резултата водећих емпиријских истраживања из ове области у дисертацији је тестирана ваљаност неокласичне хипотезе о конвергенцији земаља различитих нивоа економске развијености (прво је на два примера тестирана одрживост хипотезе о апсолутној конвергенцији, а затим је истраживање проширено и на тестирања постојања условне конвергенције).

У првом примеру испитивано је постојање апсолутне конвергенције у периоду 1965-2013. године на узорку од 98 различитих земаља. Добијени резултати, нису потврдили постојање апсолутне конвергенције на скупу од 98 земаља, што је у складу са резултатима ранијим емпиријским истраживањима водећих економиста из ове области. Истраживање је показало да конвергенција ипак постоји и да су неке земље које су 1965. године евидентно биле сиромашније у односу на остале земље успеле да остваре брзи раст и да сустигну и престојну развијеније земље са почетка периода истраживања.

Да би се испитала претпоставка да апсолутна конвергенција важи за најбрже растуће земље, у другом примери тестирана је хипотеза о апсолутној конвергенцији на узорку од 30 земаља које су у посматраном периоду (1965-2013. година) оствариле најбржи привредни раст. Резултати истраживања потврђују полазну хипотезу о постојању апсолутне конвергенције чиме је показано да се хипотеза о постојању апсолутне конвергенције може доказати, али да она није безусловна и да у великој мери зависи од величине и структуре земаља укључених у узорак. Добијени резултати оба истраживања упућују на потребу укључивања нових објашњавајућих променљивих (фактора раста) у истраживање привредног раста и конвергенције међу земљама.

Модел апсолутне конвергенције претпоставља да су све земље хомогене (да имају исту склоност ка штедњи, мотивисаности за рад, приступу страним тржиштима и др) и приступ истој технологији која је представљена кроз производну функцију. Како ове рестриктивне претпоставка не одговарају стварности, производне функције различитих земаља се разлику услед постојања других фактора који повећавају продуктивност капитала и рада. Ови фактори се могу идентификовати, емпиријски измерити и контролисати тако да се њихов утицај не може занемарити.

Модел условне конвергенција полази од тога да конвергенција постоји, али да она није апсолутна, већ да постоји само у условном смислу и да ће до приближавања доћи након што земље достигну равнотежно стање које могу да контролишу. Основно полазиште овог приступа је да привреда расте брже, када је далеко од равнотежног стања и, самим тим, да би се остварила конвергенција међу земљама, потребно је да се контролишу разлике у равнотежном стању различитих привреда. Ово гледиште истиче чињеницу да неокласични модел раста не значи да ће све земље достићи исти ниво развијености, већ да ће земље достигнути своја равнотежна стања. Различите структурне карактеристике указују на то да различите земље имају различите нивое развијености за своја равнотежна стања.

Полазећи од теоријског модела условне конвергенције и ранијих емпиријских радова из ове области у дисертације је испитано постојање условне конвергенције и утицај појединих фактора на брзину привредног раста и конвергенције међу изабраним земљама. Истовремено је дат и одговор на полазну хипотезу о постојању позитивне корелације између унапређења иновативности и брзине привредног развоја, односно о утицају иновативности на конвергенцију сиромашнијих ка богатијим привредама.

Истраживање условне конвергенције извршено је на узорку од 26 земаља различите брзине и нивоа развијености. Узорак је део скупа од 98 земаља, а изабране су земље за које су расположиви подаци у довољно дугом року за све развојне факторе чији се утицај на привредни раст истражује. Како је истраживан утицај већег броја фактора на привредни раст примењен је одговарајући економетријски приступ који је омогућио да се процени у којој мери различити фактори (становништво, инвестиције, владавина права, образовање, инфлације и др) утичу на раст привреде.

Емпиријски налази анализе модела условне конвергенције на узорку од 26 земље у периоду 1996-2012. године доказали су постојање апсолутне и условне конвергенције, односно да привреде расту брже када су даље од свог равнотежног стања. У почетном делу истраживања испитано је и потврђено постојање апсолутне конвергенције, а затим је испитано постојање условне конвергенције укључивањем променљивих које мере утицај укупних инвестиција и раста становништва на привредни раст. Добијени резултати су потврдили полазна очекивања о позитивном утицају инвестиција и негативном утицају повећања становништва (стопе фертилитета) на привредни раст, а објашњеност модела је значајно повећана (са 67% на 78%) чиме је потврђена оправданост укључивања нових објашњавајућих променљивих у модел.

У наредној итерацији, у регресиони модел је укључена нова објашњавајућа променљива која мери утицај унапређења људског капитала на привредни раст. Добијени резултати су у складу са очекивањима и показују постојање позитивне везе између унапређења људског капитала и привредног раста. Како постоји значајна разлика између полова, тестирани су и три алтернативна модела утицаја унапређења људског капитала на привредни раст. Резултати истраживања су показали да улагања у образовање мушкараца има већи директни допринос привредном развоју, али и да улагања у женско образовање поред директног утицаја има и индиректан позитиван утицај јер смањује стопу фертилитета (која негативно утиче на привредни раст).

У наставку истраживања у регресиони модел су укључене нове објашњења променљиве (инфлација, владавина права, бруто домаћа штедња и улагање у истраживање и развој), тако да је укупан степен објашњених варијација у моделу повећан на 81%, стопа условне конвергенције је већа од 25% годишње, што указује да је привредама потребно око 3 године да се нађу на пола пута ка равнотежном стању. Такође, услед недовољне статистичке значајности из проширеног регресионог модела кроз одговарајуће линеарне трансформације искључене су четири објашњавајуће променљиве које се односе на утицај спољнотрговинске размене, макроекономске стабилности, кретања становништва и квалитета људских ресурса на привредни раст. Међутим, и поред њиховог искључивања из финалног регресионог модела којим се прати условна конвергенција изабраних земаља, добијене вредности њихових коефицијената у складу су са налазима већине других емпиријских истраживања из ове области.

Искључивањем објашњавајућих променљивих које немају довољну статистичку значајност добијен је вишеструки линеарни модел са четири објашњавајуће променљиве које мере брзину конвергенције (иницијални ниво БДП по становнику), квалитет друштвене инфраструктуре (владавина права), склоност штедњи (брuto домаћа штедња у % БДП) и иновативност (улагања у истраживање и развој као % БДП). У финалном регресионом моделу процењени коефицијент условне стопе конвергенције статистички је високо значајан и показује да су потребне 2,4 године да би се привреде нашле на пола пута ка равнотежном стању.

И моделу је истражен и утицај научно-технолог прогреса, односно иновативности на привредни раст на основу утицаја улагања у ИР као процента од БДП. Добијена позитивна вредност коефицијента недвосмислено указује на позитиван утицај који улагање у ИР има на привредни раст, а вредност коефицијента показује да када се улагање у ИР повећа за 1% привредни раст ће се повећати за 9,0%. Како се ради о статистички значајном показатељу који позитивно утиче на привредни раст, препоручује се свим земљама да више улажу у ИР јер ће на тај начин убрзати привредни раст и омогућити привреди да се континуирано развија.

Утврђивањем постојања позитивног утицаја између улагања у ИР и привредног раста, потврђено је да постоји позитивна корелација између динамике унапређења иновативности привреде појединих земаља релативно ниског иницијалног нивоа привредног развоја и интензитета њихове конвергенције ка економски развијеним земљама. Тиме је потврђена полазна хипотеза о позитивном и значајном утицају иновација на привредни развој и брзину конвергенције међу земљама.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abernathy, W. J., Utterback, J. M., (1978). Patterns of industrial innovations, *Technological Review*, Vol. 80, No.7, June, pp. 2-29.
2. Acs, Z. J., Audretsch, D. B., (1990), Innovation and Small Firms, *The MIT Press*, Cambridge, Mass., USA.
3. Adeboye, T., Clark, N., (1996). *Methodological Issues in Science and Technology Policy Research: Technological Capability*. African Technology Policy Studies (ATPS) Working Paper, No. 2.
4. Agénor, P., Montiel, J., (2008). *Development Macroeconomics*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
5. Aghion, Ph., Howitt, P., (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction, *Econometrica*, 60(2).
6. Amidon, D., (2003), *The Innovation Highway*, Boston: Butterworth-Heinemann.
7. Andersen, E., Lundvall, B., (1988). *Small national systems of innovation facing technological revolutions: an analytical framework*. In: Freeman, C., Lundvall, B. (Eds.), *Small Countries Facing the Technological Revolution*. Inter Publishers, London.
8. Archibugi, D., Michie, J., Howells, J., (1999). *Innovation Policy in the Global Economy*, Cambridge University Press, Cambridge.
9. Ark, B., (1996). "Sectoral Growth Accounting and Structural Change in Post-War Europe", in B. van Ark and N.F.R. Crafts, eds., *Quantitative Aspects of Post-War European Economic Growth*, CEPR/Cambridge University Press, pp. 84-164.
10. Arrow, K. J., (1962), *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions*, in RR Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Invention Activity*, Princeton University Press for NBER, Princeton.
11. Bagci, K., (2012). Explaining income disparity among the OIC countries. *Economic Cooperation and Development Review*, Vol.5, 1: 43-53.
12. Barre, R J. and Xavier Sala-i-Martin (1995). *Economic Growth*, New York, McGraw Hill., Ch. 9

13. Barro, R. J., (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries," *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 106(2), pages 407-443
14. Barro, R. J., (1998). "Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study," *MIT Press Books*, The MIT Press, edition 1, volume 1, number 0262522543
15. Barro, R. J., (2003). Determinants of economic growth in a panel of countries. *Annals of Economics and Finance*, 4, 231-274
16. Barro, R. J., Sala-i-Martin, X. (1992). "Convergence," *Journal of Political Economy*, 223-251.
17. Barro, R. J., Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*, McGraw-Hill, New York.
18. Barro, R. Sala-i-Martin, X. (2004), *Economic Growth*, Second Edition, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England.
19. Bassanini, A., Scarpetta S., Visco, I., (2000). "Knowledge, Technology and Economic Growth: Recent Evidence from OECD Countries", *OECD Economics Department Working Papers*, No. 259.
20. Becker G.S., Barro. R.J., (1988). A reformulation of the economic theory of fertility. *Quarterly Journal of Economics*, 103: 1-25.
21. Berggren, C., Nomura, M., (1997). *The Resilience of Corporate Japan: New Competitive Strategies and Personal Practices*, Paul Chapman, London.
22. Bernanke B.S., Gurkaynak, R. S., (2001). Is growth exogenous? Taking Mankiw, Romer and Weil seriously. *NBER Working Papers* 8365, National Bureau of Economic Research.
23. Blanchard, O., (2005). *Makroekonomija*, Mate, Zagreb.
24. Bolt, J., Van Zanden, J.L. (2014). The Maddison Project. Collaborative research on historical national accounts, *The Economic History Review*, www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm.

25. Božić, Lj., Radas, S., (2005), Učinci inovacijskih aktivnosti u malim i srednjim poduzećima u Republici Hrvatskoj, *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 103, Ekonomski institut, Zagreb
26. Broadberry, S., Gupta, B., (2006). "The early modern great divergence: wages, prices and economic development in Europe and Asia, 1500-1800," *Economic History Review*, Vol. 59/1, pp. 2-31.
27. Broadberry. S.N., (2005). The productivity race, British manufacturing in international perspective, Cambridge: *Cambridge University Press*, 1850-1990.
28. Burda, M., Viploš, C., (2004). *Makroekonomija: evropski udžbenik*, 3. izdanje, Centar za liberalno-demokratske studije
29. Burda, M., Viploš, C., (2012). *Makroekonomija evropski udžbenik*, 5. izdanje, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu
30. Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmen, M., Rickne, A., (2002). "Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues", *Research Policy*, 31, pp. 233-245.
31. Cass, D., (1965). Optimum growth in an aggregate model of capital accumulation. *Review of Economic Studies* 32: 233-240.
32. Chesbrough, H., (2003). *Open innovation: The New Imperatives for Creating and Profiting from Technologies*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
33. Christensen, C., (1997). *The Inovators Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business School Press.
34. Cimoli, M., Dosi, G., (1995). "Technological Paradigms, Patterns of Learning and Development: An Introductory Roadmap", *Journal of Evolutionary Economics*, 5, pp. 243-268.
35. Clunies-Ross, A., Forsyth, D., Huq, M., (2009). *Development Economics*, McGraw Hill.
36. Cornell University, INSEAD, and WIPO (2015): *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva
37. Crespell, P., Hansen, E., (2008), Managing for innovation: Insights into a successful company, *Forest Products Journal*, 58 (9)

38. Cvetanović, S., (2002). *Teorija privrednog razvoja*, III izdanje, Ekonomski fakultet u Nišu
39. Cvetanović, S., Despotović, D., Nedić, V., (2012). Comparative Analysis of Serbian Business Sophistication and Neighboring Countries, *Industrija*, Beograd, No 4. str. 89-106.
40. Cvetanović, S., Mladenović, I., Nikolić, M., (2011). „*Teorijske osnove inovacionog kapaciteta privrede*“, *Ekonomika*, Niš, br. 4.
41. Cvetanović, S., Novaković, I., (2014), *Inovativnost i održiva konkurentnost*, I izdanje, Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu
42. Cvetanović, S. Đorđević, M. Obradović S. (2011). „*Hipoteza o konvergenciji u endogenim teorijama rasta*“, *Ekonomске teme*, Niš, str. 1-13.
43. Cvetanović, S. Sredojević, D. (2012). „*Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede*“, *Ekonomске teme*, Ekonomski fakultet, Niš, str. 167-185.
44. Cvetanović, S. Zlatković, A. Cvetanović, D. (2012). D. „*Investicije u opremu i puteve i ekonomska konvergencija zemalja*“, *Put i saobraćaj*, br. 3. Beograd, str. 21-29.
45. Cypher, J. D., (2009). *The Process of Economic Development*, Routledge. Cluster Policies White Book”, *IKED – International Organisation for Economy and Enterprise Development*, Malmo.
46. Dahlman, C., Ross-Larson, B., (1987). „*Managing technological development: lessons from the newly industrializing countries*“, *World Dev.* 15 (6), 759–775.
47. Dauda, R.S., Aziakpono, J.M., (2013). *A Panel Data Analysis of Fertility and Mortality Effects on Economic Growth and Development in West Africa*, Paper for presentation at the 2013 Biennial Conference of the Economic Society of South Africa, Bloemfontein, South Africa
48. Davenport, S., Bibby, D., (1998). „*Rethinking a national innovationsystem: the small country as ‘SME’*. In: *Constructing Tomorrow: Technology Strategies for the New Millenium*“, Conference Proceedings, Bristol Business School, University of West of England

49. De Vries, G.J., Timmer, M.P., de Vries, K., (2013). "Structural Transformation in Africa: Static gains, dynamic losses," *GGDC research memorandum* 136.
50. Denison, E., (1974). *Accounting for United States Economic Growth 1929-1969*, Washington, World Bank.
51. Dess, G., Lumpkin, T, Eisner, A., (2007), *Strategijski menadžment*, Data status, Beograd
52. Dodgson, M. Bessant, J. (1996). *Effective Innovation Policy: A New Approach*. *International Thomson Business Press*, London.
53. Dragutinović, D. Filipović, M. Cvetanović, S. (2012). *Teorija privrednog rasta i razvoja*, Ekonomski fakultet, Beograd.
54. Đorđević, M. (2009). *Privredni razvoj*, Ekonomski fakultet, Kragujevac.
55. Edquist, C. (ed.) (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Pinter, London.
56. EEDA, (2008), ERDF Regional Workshops – Autumn 2008, *Review Report*, East of England Development Agency, UK.
57. Enos, J. Park, W. (1988). *The Adoption and Diffusion of Imported Technology — The Case of Korea*. Croom Helm, London.
58. Fagerberg, J., Verspagen B., (2002), Technology-gaps, Innovation diffusion and Transformation: an Evolutionary Perspective, *Research Policy*, Vol.31, No.8-9,.1291 -1304.
59. Feenstra, R.C., Inklaar, R. Timmer, M.P. (2013). "The Next Generation of the Penn World Table", [http:// www.rug.nl/research/ggdc/data/penn-world-table](http://www.rug.nl/research/ggdc/data/penn-world-table).
60. Felipe, J, et all. (2007). Sectoral Engines of Growth in Developing Asia: Stylized Facts an Implications, *ERD Working Paper Series* No. 107, November, Asian Development Bank.
61. Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic policy: Lessons from Japan*, Pinter, London.
62. Freeman, C. (2002). Continental, National and sub-national innovation systems-complementarity and economic growth, *Research Policy*, Vol. 31. No 2.

63. Freeman, C. Soete, L. (1999). *Economics of Industrial Innovation*, Pinter, London.
64. Funke, M. Strulik, H. (2000), "On Endogenous Growth with Physical Capital, Human Capital and Product Variety" *European Economic Review*, 44, 491-515.
65. Golubović, N. (2007). *Društveni kapital*, Ekonomski fakultet, Niš.
66. Grossman, G. Helpman, E. (1994). Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8(1).
67. Grossman, G., Helpman, E., (1991), Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge: *MIT Press*, 46-51.
68. Hodgkinson, A. (1998), Innovation in the Illawarra, *Labour Market and Regional Studies Centre*, University of Wollongong, Australia.
69. Howitt, P. (1999). Steady endogenous growth with population and R&D inputs growing. *Journal of Political Economy*, 107, 715–730.
70. Islam, N. (1995). Growth empirics: A panel data approach. *Quarterly Journal of Economics*, 110:1127-1170.
71. Jalava, J., Pohjola, M. (2002). "Economic Growth in the New Economy, Evidence from Advanced Economies." *Information Economics and Policy* 14, 189–210.
72. Jones, C. (1998). *Introduction to Economic Growth*, Norton and Company Inc.
73. Jones, C. I. (1995). R&D-based models of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 103, 759–784.
74. Koopmans, T. C. (1965). *On the concept of optimal economic growth*. In Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans. New York: Springer-Verlag.
75. Kuznets, S. (1966). *Modern Economic Growth*, *Yale University Press*, New Haven, CT.
76. Legge, J. M. (1993), Economics and Innovation: Old Theories and New Directions, *4th ENDEC World Conference on Entrepreneurship*, Singapore.

77. Lehohla, P. (2008). "Statistical Development in Africa in the Context of the Global Statistical System", *Statistical Journal of the International Association for Official Statistics*, Vol. 25/1, pp. 27-45.
78. Li, B., van Zanden J.L. (2012). "Before the Great Divergence? Comparing the Yangzi Delta and the Netherlands at the Beginning of the Nineteenth Century", *The Journal of Economic History*, Vol. 72, pp. 956-989.
79. Likar, B. et al., (2006), *Management inovacijskih in RR procesov v EU*, Ljubljana: Inštitut za inovativnost in tehnologijo – Korona plus.
80. Link, A. Siegel, D. (2003). *Technological Change and Economic Performance*, Routledge.
81. Lipsey, R. (2002). *Globalization technological change and economic growth*, Annual Sir Charles Carter Lecture.
82. Lucas, Jr. Robert, E. (1988). On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22(4), 3-42.
83. Lucas, Jr. Robert, E. (1993). Making a Miracle, *Econometrica*, 60(2).
84. Lucas, R. (1990). "Why Doesn't Capital Flow Rich to Poor Countries", *American Economic Review Paper and Proceedings* 80: 92-96.
85. Lundvall, BA. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London.
86. Lundvall, BA. Johnson, B. Sloth Anderson, E. Dalum, B. (2002). „National systems of production, innovation and competence building“, *Research Policy*, Vol. 31. No 2.
87. Maddison, A. (2001), *The World Economy: A Millennial Perspective*, Development Centre Studies, *OECD Publishing*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264189980-en>.
88. Maddison, A. (2003), *The World Economy: Historical Statistics*, Development Centre Studies, *OECD Publishing*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264104143-en>.
89. Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analysis of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge University Press, Cambridge.

90. Mankiw, N. G., Romer, D., Weil, D. N., (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107: 407-437.
91. McCallum, B. (1996). „Neoclasical vs. endogenous growth analizis an overview“, *NBER, Working Paper*, 584.
92. Mroczkowski, T. (2012). *New Pleyers in Life Science Innovation: Best Pactice in Reseach and Development from Araound the World*.
93. Muller, A., Välikangas, L., Merlyn, P., (2005), Metrics for innovation: guidelines for developing a customized suite of innovation metrics, *Strategy and Leadership*, Vol. 33
94. Madžar, LJ. (2002). *Teorija proizvodnje i privrednog rasta*, prvi tom, Savezni sekreterijat za razvoj i nauku, Beograd.
95. Magnus, B., Lipsey, RE. and Zejan, M. (1993). “Is Fixed Investment the Key to Economic Growth?,” *National Bureau of Economic Research*, working paper no. 4436.
96. Marjanović, V. (2010). *Promene privredne strukture Srbije i integracioni procesi u Evropi*, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Niš.
97. Nelson, R. (1993). *National Innovation System: A Comparative Analaysis*, Oxford University Press, New York.
98. Nelson, R. Nelson, K. (2002). „Technology, institutions and innovation systems“, *Research Policy*, Vol. 31, No. 2.
99. Niosi, J. Saviotti, P. Bellon, B. Crow, M. (1993). „National Systems Innovation: In Search of a Workable Concept“, *Tecnology in Siciety*, Vol. 15 No. 2.
100. Noke, H., Radnor, Z. J., (2004), Navigating Innovation: A Diagnostic Tool Supporting the Process, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 15, No. 2.
101. Nordhaus, W.D. (1996). “Do Real-Output and Real-Wage Measures Capture Reality? The History of Lighting Suggests Not”, in T. F. Bresnahan and R. J. Gordon, eds., *The Economics of New Goods*, Vol. 58, 1997, pp. 29-66.
102. Ocampo, J. (2002). *Structural Dynamics and Economic Development, Social Institutions and Development*, Kluwer Academic Publishers Nederlands.
103. OECD (2014), *How Was Life?: Global Well-being since 1820*, OECD Publishing.

104. OECD, (2002), *Fraskati priručnik „Predložena standardna praksa za ankete o istraživanju i eksperimentalnom razvoju“*, OECD
105. OECD, OECD Structural Analysis (STAN) Database
106. O'Regan, N., Ghobadian, A., Sims, M. A., (2006) Fast tracking innovation in manufacturing MEs, *Technovation*, 26 (2), pp. 251-261.
107. Parthasarathi, P. (1998), “Rethinking wages and competitiveness in the Eighteenth century: Britain and South India”, *Past and Present*, Vol. 158, pp. 79-109.
108. Patel, P. Pavitt, K. (1994). „*National Innovation Systems: Why They Are Important and How They Might Be Measured and Compared*“, *Economic of Innovation and New Technology*, Vol. 3, pp. 77 – 95.
109. Peters, S. (2006). *National Systems of Innovation*, Palgrave, Macmillan.
110. Pokrajac, S., (2001), *Menadžment promene i promene menadžmenta*, Topy, Beograd.
111. Pokrajac, S. (2004). *Tehnologija, tranzicija, i globalizacija*, Savez naučnih stvaralaca, Beograd.
112. Pokrajac, S. (2010). *Preduzetništvo: izazovi i putevi kreativne destrukcije privrede Srbije*, Mašinski fakultet, Beograd.
113. Pomeranz, K. (2000). *The Great Divergence. China, Europe and the making of the modern world Economy*. Princeton.
114. Porter, M. (2008). *O konkurenciji*, FEFA, Beograd.
115. Porter, M. Stern, S. (2002). *National Innovative Capacity*, in: Scwab, K., Porter, M., Sachs, J. eds. *The Global Competitiveness Report 2001-2002*. Oxford University Press. New York.
116. Porter, M. Stern, S. (2003). *Ranking National Innovative Capacity: Findings From the National Innovative Capacity Index*, The Global Competitiveness Report, www.kellogg.northwestern.edu, p. 4.
117. Porter, M., (1980), *Competitive Strategy*, New York, NY: Free Press.

118. Republički zavod za statistiku, pristupljeno 15.05.2015. godine, <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=61>
119. Republički zavod za statistiku, pristupljeno 17.05.2015. godine, webrzs.stat.gov.rs/.../BDP%20u%20stalnim%20cenama,%20cirilica.doc
120. Rivera-Batiz, L. Romer P. (1991). "Economic Integration and Endogenous Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 106, 531-55.
121. Rodrik, D. et all. (2009). *Growth after Crisis*, The World Bank, Washington.
122. Romer, D. (2006). *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill.
123. Romer, P. (1987). "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review*, 77(2): 56-63.
124. Romer, P. (1990). „Endogenous Technological Change“, *Journal of Political Economy*, 98, pp. 78 -102.
125. Romer, P. (1994). The Origins of Endogenous Growth, *Journal of Economic Perspectives*, 8(1).
126. Romer, P. M., (1986), Increasing Returns and Long Run Growth, *Journal of Political Economy*, Vol. 94, 1002-37
127. Romer, P., (1990). "Human capital and growth: Theory and evidence," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, vol. 32(1), pages 251-286
128. Ross, L., and Renelt, D. (1992). "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions." *American Economic Review*, 82, 942–963.
129. Rostow. W. W. (1960). *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*, Cambridge: Cambridge University Press.
130. Sachs, G. (2006). *The World and BRIC-s Dream*, Goldman Sachs Group, New York.
131. Sachs, J. D., Warner, A. M., (1995). "Natural Resource Abundance and Economic Growth" unpublished, Harvard Institute for International Development, December.

132. Samuelson P.A. Nordhaus, W.D. (2000). United States Department of Commerce Bureau of Economic Analysis Survey of Current Business: GDP: One of the Great Inventions of the 20th Century, www.bea.gov/scb/pdf/BEAWIDE/2000/0100od.pdf.
133. Schumpeter, J. (1961). *The Theory of Economic Development*, A Galaxy Book, New York.
134. Schumpeter, J. A., (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
135. Schumpeter, J. A., (1939), *Business cycles*, New York: McGraw Hill.
136. Scott, M. C., (2000), *Re-inspiring the Corporation*, Chichester: Wiley.
137. SESRIC, (2013). Economic Growth and Convergence across the OIC Countries: An Econometric Framework, *OIC Outlook Series*, 1-11
138. Smith, D. (2010). *Exploring Innovation*, McGraw-Hill.
139. Solow, R. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, 39, August, 312–320.
140. Solow, R. (1970). *Growth Theory*, Clarendon Press, Oxford.
141. Solow, R. M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, February, 65–94.
142. Stefanović, Z. (2011). „*Innovations as the Factor of Competitiveness and Issue of Economic Theory – An Evolutionary Approach*“, in: Krstić, B, ed. *Improving the Competitiveness of the Public and Private Sector by Networking Competences*. Faculty of Economics. Niš, pp. 1-19.
143. Stiglitz, J. (2002). *Globalisation nad its Discontens*, Allen Lane, London.
144. Stiglitz, J., (2013), *Reforma ekonomije*, Socioeconomica , *The Scientific Journal for Theory and Practice of Socio-economic Development*, Vol. 2, N ° 4, pp. 229 – 256.
145. Stuart, P. (2006). *National Systems of Innovation, Creating High-Technology Industries*, Palgrave, Macmillan.

146. Summers, R. and Heston, A. (1991). The Penn World Table (Mark 5): an expanded set of international comparisons, 1950-1988, *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 327-368.
147. Svetska banka, Data_Extract_From_World_Development_Indicators
148. Swan, T. W., (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 334-361.
149. Samjuelson, P. Nordhaus, V. (2009). *Ekonomija*, 18. izdanje, Mate, Beograd.
150. Tavares A., Teixeira, A., (2006), *Multinationals, Clusters and Innovation: does public policy matter*, Palgrave Macmillan, New York..
151. Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K., (2002), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 2nd ed. Chichester: Wiley.
152. Timmer, M.P. de Vries G.J. (2007). "A Cross-Country Database For Sectoral Employment And Productivity In Asia And Latin America, 1950-2005", *GGDC Research memorandum GD-98*, Groningen Growth and Development Centre.
153. Todaro, M. Smith, S. (2009). *Economic Development*, Addison-Wesley.
154. Tödting, F., Kaufmann, A., (2001), Science-industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems, *Research Policy*, Vol. 30. No. 5., 791-804.
155. Trott, P. (2005). *Innovation Management and New Product Development*. London, Prentice Hall.
156. United Nations (2012). Macroeconomic stability, inclusive growth and employment. Available online at:
http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/Think%20Pieces/12_macro_economics.pdf
157. Uzawa, H. (1965). Optimal technical change in an aggregative model of economic growth. *International Economic Review* 6: 18-31.
158. Vazgues-Barquero, A. (2002). *Endogenous Development*, Routledge.
159. Von Hippel, E. (1976). „The Dominant Role of users in Scientific Instrument innovation Proces“, *Research Plicy* 5(3) pp. 212-219.

160. World Bank, *International Comparison Program (ICP)*, <http://icp.worldbank.org/>.
161. www.clio-infra.eu/datasets/select/indicator/282, приступљено: 12. јуна 2015.
162. EUROSTAT, database (rd_p_persocc, rd_e_gerdact, pat_ep_ntot, rd_e_gerdtot, rd_e_fundgerd), приступљено: 18. новембра 2015. године
163. <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators&Type=TABLE&preview=on#>, приступљено: 08. маја 2015. године
164. <http://ourworldindata.org/data/growth-and-distribution-of-prosperity/gdp-growth-over-the-very-long-run>, приступљено: 07. јуна 2015. године
165. <http://www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm>, приступљено: 16. септембра 2015. године
166. <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>, приступљено: 11. августа 2015.
167. http://www.zis.gov.rs/upload/documents/pdf_sr/pdf/sta_je_intelektualna_svojina.pdf, приступљено: 17. августа 2015. године
168. <https://www.clio-infra.eu/visualize>, приступљено: 28. августа 2015. године