

НЕКИ ПОКАЗАТЕЉИ РАЗВИЈЕНОСТИ И НОВАЦИОНОГ СИСТЕМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ И ЗЕМАЉА ОКРУЖЕЊА

Владимир Недић^{1*}, Душан Цветановић², Лена Деспотовић³

¹Висока техничка школа, Крагујевац, Крагујевац, Србија

²Интералум, Љубљана, Словенија

³Универзитет у Београду, Факултет организационих наука, Београд, Србија

**vnedic@kg.ac.rs*

Апстракт

Ниво развијености иновационог система Републике Србије и одабраних земаља у раду је сагледаван путем три показатеља: а) висине и структуре извора улагања у активности истраживања и развоја, б) капацитета земље да привуче и задржи таленте, као и в) нивоа коришћења интернета. Закључено је да постоји озбиљно заостајање Србије за изабраним земљама по питању сва три сагледавана показатеља. Србију карактерише недовољно улагање приватног сектора у истраживање и развој и релативно велико учешће јавног сектора и високог образовања у финансирању активности истраживања и развоја, што представља изражену слабост у развоју иновационог система земље. Високо учешће јавних извора у финансирању истраживања и развоја подразумева улагање у теоријска и фундаментална истраживања, која се не могу практично применити у пракси, за разлику од улагања пословног сектора, која су претежно усмерена на комерцијализацију знања у иновације. Према капацитету да задржи таленте, Србија је најлошије рангирана земља у светским релацијама у 2015. години. Све ово иде у правцу закључивања да изражени недостаци у развоју иновационог система Србије као мале земље, која се налази у процесу придруживања Европској унији, представљају врло значајан ограничавајући чинилац осмишљавања и стварања економске политике која обезбеђује ефикасно управљање властитим развојем у економији знања.

Кључне речи: национални иновациони систем, улагање у истраживање и развој, одлив мозгова, употреба интернета, економска политика.

SELECTED INDICATORS OF INNOVATION SYSTEM DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF SERBIA AND ITS NEIGHBORING COUNTRIES

Abstract

The paper analysis the level of development of the innovation system of the Republic of Serbia and its neighboring countries in relation to three selected indicators:

a) the amount and structure of R&D investment resources, b) the country's capacity to attract and retain talents, and c) the degree of Internet use. Serious lagging of Serbia behind the selected countries was noted in terms of all three indicators. The situation in Serbia is characterized by insufficient private sector investment in R&D and a rather large share of investments provided by the public sector and higher education for the purpose of funding the R&D activities, which represents a serious weakness in the development of the innovation system of the country. The large share of public funds in the financing of R&D means investing in theoretical and fundamental research that cannot be usefully applied in practice, as opposed to the business sector investments, which are mainly focused on the commercialization of knowledge through innovative activities. According to its capacity to retain talent, Serbia is the lowest ranked country in the world in 2015. This all leads to the conclusion that serious insufficiencies in the development of the innovation system of Serbia, as a small country currently in the EU accession process, represent a very significant limiting factor in the creation and implementation of economic policy that ensures the efficient management of the country's development in terms of the knowledge economy.

Key words: national innovation system, R&D investments, brain drain, use of the Internet, economic policy.

УВОД

Британски економиста Фримен творац је концепта националног иновационог система (НИС). Одређује га као мрежу приватних и јавних институција, које својим активностима и међусобним интеракцијама подржавају настанак, дифузију и комерцијализацију иновација (Freeman, 1987; 1988a; 1988b). Другим речима, НИС означава облик организације економије и друштва који, у условима брзих промена, обезбеђује одрживи друштвено-економски развој посматране земље (Kutlača, 2008). То је „скуп институција и организација, њихових односа и веза, токова знања и новца у одређеној земљи, који ствара и/или преноси и примењује ново знање са основним циљем економског развоја и/или унапређења квалитета живота” (Kutlača & Semenčenko, 2015).

НИС је динамична, сложена, еволутивна форма, која настаје и развија се у интеракцији различитих, унутрашњих и спољашњих фактора (Semenčenko, 2009), чије је познавање и праћење важна претпоставка његовог усмеравања у жељеном правцу. Најзначајнији фактори који утичу на обликовање НИС-а су: национални културни контекст, образовни систем, научноистраживачки систем, иновациони капацитети предузећа, макроекономска политика државе (Semenčenko, 2009).

Концепт НИС-а представља покушај објашњења како су неке државе, пре свега Јапан и новоиндустријализоване земље источне Азије, упркос скромним научноистраживачким капацитетима, успеле да буду успешније у комерцијализацији знања у иновације и по том основу да буду супериорније у генерисању привредног раста и унапређењу конкурентности у односу на економски најразвијеније

државе, попут САД-а или Немачке (Freeman, 1987). Зато нису изолована мишљења да овај концепт поприма обележја економског национализма у оквиру кога поједине земље настоје да осигурају привредну независност и друштвено благостање првенствено путем ефикасног искоришћавања властитог истраживачко-развојног потенцијала и иновација (Воџићевић, 2001).

Афирмација концепта НИС-а делом је узрокована немогућношћу неокласичне економске теорије да, на задовољавајући начин, коришћењем свог аналитичког инструментарија објасни физиологију феномена привредног раста и суштину категорије конкурентности земаља (Cvetanović & Mladenović, 2015). У објашњавању разлога употребе термина *национални иновациони систем*, његов идејни творац Кристофер Фримен каже да он указује на неоправдано изостајање компетентног сагледавања значаја иновација у економској науци, седамдесетих и осамдесетих година двадесетог века (Freeman, 1987).

Истине ради, треба приметити да концепт НИС-а није једини конкурент неокласичној економији у критици линеарног модела иновационих процеса. Модели конкурентне предности нација Мајкла Портера (Porter, 1985) и троструке спирале (универзитет–индустрија–влада) Ецковица и Лејдесдорфа (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) такође се могу сматрати опонентима неокласичној теорији иновација. Међутим, њихово објашњење превазилази амбиције овог рада.

КОНЦЕПТ НИС-А КАО ОПОНЕНТ НЕОКЛАСИЧНОМ ПРИСТУПУ У ЕКОНОМСКОЈ НАУЦИ

Концепт НИС-а у чисто теоријском смислу, по речима самих његових твораца, представља одговор на очигледну немогућност неокласичне економске теорије да на задовољавајући начин објасни феномене иновативности привреде, кључне факторе привредног развоја и унапређење конкурентности земаља. Стога је потпуно јасно да градивни елементи концепта НИС-а представљају на одређени начин опоненте ставовима неокласичне економске теорије. Он указује на ограниченост неокласичног приступа у објашњењу ових макроекономских феномена, а што је још важније, пружа алтернативу у њиховом тумачењу.

Према неокласичарима, иновациони процес је линеарног карактера. Нови производи, услуге и процеси настали су као резултат комерцијализације научних открића. Кључно питање односи се на начин управљања активностима истраживања и развоја који може осигурати настанак нових производа, процеса и услуга.

Концепт НИС-а апострофира чињеницу да компаније иновирају првенствено захваљујући непрестаним иновацијама са другим организацијама, на националном и на глобалном нивоу. Дакле, истражујући иновационе токове, он измешта средиште истраживања са активности

појединаца и изолованих организација у оквиру националне привреде (појединци, предузећа, истраживачки институти итд.) ка колективним активностима које доприносе стварању и посебно комерцијализацији знања у иновације. Супротно неокласичној економији, која види готово метафизички односе између улагања у истраживање и развој иновација, свдећи притом улогу државе доминанантно на подршку основним истраживањима, концепт НИС-а у први план ставља улогу ендогених фактора у сложеним процесима настанка и дифузије иновација.

Иако су неокласични модели раста настали шездесетих година претходног века настојали да размотре утицај категорије технолошких промена (иновација) на привредни раст, ова тема је дуго времена била недовољно обрађена у економској литератури и поред непобитне чињенице да је постојала група економских истраживача заинтересованих за рачуноводство раста у овом периоду. У неокласичној економији доминирају формално моделирање и растућа примена математике. Овај ток је настављен упркос идентификацији резидуала од стране Роберта Солоуа 1957. године (Solow, 1957). Користећи математику као алат и формалне моделе као метод, неокласичари готово величају достигнућа тржишног механизма и упозоравају на неминовну стагнацију сваке привреде која игнорише његову водећу улогу у регулисању економских активности. Маргинализовани су истраживачи који су сматрали да економска наука постаје сувише одвојена од реалности савременог света. У исто време, непрестани развој неокласичне економске мисли потпомагао је промену фокуса са дугорочног економског раста на економску равнотежу. Инспирисани Шумпетером, Фриман (Freeman, 1987) и Лундвал (Lundvall, 1992) упутили су позив за буђење институционализма управо под заставом концепта НИС-а.

Шумпетер се супроставља преовладавајућем тренду да се језгром економске науке сматрају понашање фирми, цена и количине у условима равнотеже. Шумпетер је био јасан да је најважнија карактеристика капитализма подстицање привредног развоја. Надовезујући се управо на ово мишљење Шумпетера, Фриман и Лундвал, творци концепта НИС-а, истакли су недовољно поклањање пажње економских истраживача категоријама знања и иновација. Под утицајем ранијих Шумпетерових анализа, Фриман, Лундвал и други економисти који су се бавили истраживањем технолошких промена током седамдесетих и осамдесетих година претходног века сагласили су се да се природа иновација не може објаснити у оквиру граница теорије која претпоставља стабилну равнотежу (Metcalf, 1995).

ПОКАЗАТЕЉИ РАЗВОЈА ИНОВАЦИОНОГ СИСТЕМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

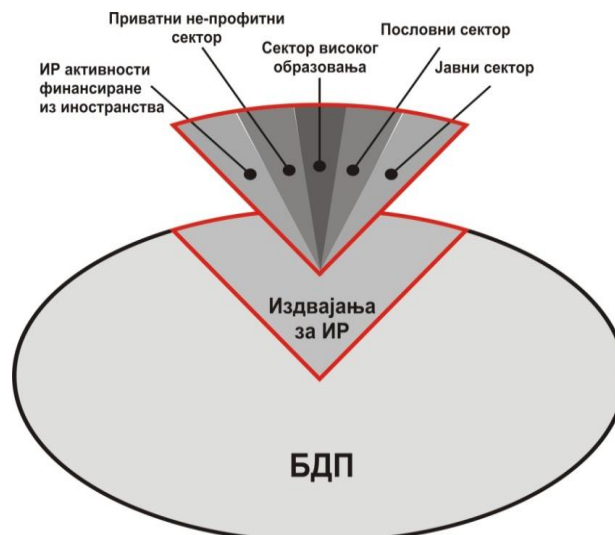
Своју пажњу смо усмерили на показатеље који говоре о: а) издвајањима за науку и истраживање у укупној вредности бруто домаћег

производа, као и структури извора финансирања истраживања и развоја Републике Србије и одабраних европских земаља; б) капацитету земље да привуче и задржи таленте; и в) достигнутом нивоу коришћења интернета.

*Висина улагања у активности истраживања и развоја
и њихова секторска структура*

Висина улагања у истраживање и развој (ИР) показује усмереност неке земље ка развоју иновација и изградњи привреде засноване на знању (Sokolov-Mladenović, Cvetanović & Mladenović, 2016). Истраживање и развој је основа иновационог процеса јер обухвата системски стваралачки рад предузет ради повећања знања о природи, човеку, култури и друштву и примену нових знања у пракси.

Основни показатељ за праћење улагања у ИР је величина бруто домаћа потрошња на истраживање и развој (GERD – *Gross domestic expenditure on R&D*) (European Commission 2010). GERD се састоји од укупних расхода (текућих и капиталних) ИР активности свих домаћих предузећа, истраживачких института, универзитета, лабораторија итд. Укључује ИР активности које су финансиране из иностранства (искључује домаћа улагања у ИР остварена у иностранству) и издвајања четири домаћа сектора: пословног сектора, јавног сектора, сектора високог образовања и приватног непрофитног сектора (Слика 1). Може се изразити вредносно (нпр. у еврима) и као проценат БДП-а (тада показује ИР интензитет).



Слика 1. Пет основних извора финансирања истраживања и развоја
Извор: Аутори

У Табели 1 дати су подаци о трошковима истраживања и развоја као % БДП изабраних земаља за период од 2004. до 2015. године.

У Србији је у 2014. години, у активности истраживања и развоја уложено 65,5 милиона евра, што је за 3,0% више у односу на 2013. годину. Са 35,9 евра по становнику, Србија 16 пута мање улаже у ИР од просека ЕУ 28 (564,4 евра по становнику), 12 пута мање од Словеније, а од земаља ЕУ из окружења Србија је у 2014. у ИР више улагала једино од Румуније (мада последњи доступни подаци за Румунију показују скок са 28,8 у 2014. на 39,4 евра у 2015. по становнику). У 2014. години ИР интензитет у Србији је 0,77%, што је 2,6 пута мање у односу на просек ЕУ 28 (2,03). Од земаља ЕУ из окружења, мањи ИР интензитет од Србије у 2014. имала је Црна Гора (0,36%) и Румунија (0,38% у 2014; 0,49% у 2015). Највећи истраживачко-развојни интензитет међу издвојеним земљама Европе у 2014. години имала је Словенија (2,38% у 2014. и 2,21% у 2015), која је изнад просека ЕУ 28 (Табела 1).

Табела 1. Трошкови истраживања и развоја као % БДП изабраних земаља у периоду 2004–2015. године

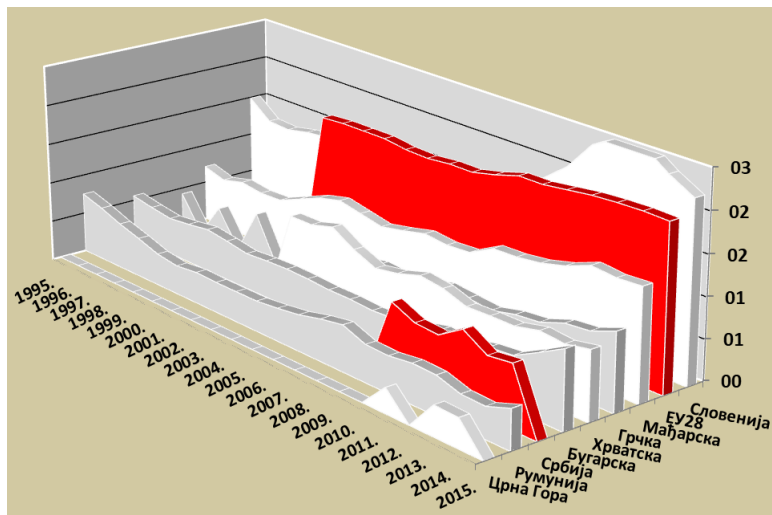
Година	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Земља												
Бугарска	0,47	0,45	0,45	0,43	0,45	0,49	0,56	0,53	0,6	0,63	0,79	0,96
Грчка	0,53	0,58	0,56	0,58	0,66	0,63	0,6	0,67	0,7	0,81	0,84	0,96
ЕУ 28	1,75	1,74	1,77	1,77	1,84	1,93	1,93	1,97	2,01	2,03	2,04	2,03
Мађарска	0,86	0,92	0,99	0,96	0,98	1,14	1,15	1,19	1,27	1,39	1,36	1,38
Румунија	0,38	0,41	0,45	0,52	0,57	0,46	0,45	0,49	0,48	0,39	0,38	0,49
Словенија	1,37	1,41	1,53	1,42	1,63	1,82	2,06	2,42	2,58	2,6	2,38	2,21
Србија						0,87	0,74	0,72	0,91	0,73	0,77	
Хрватска	1,03	0,86	0,74	0,79	0,88	0,84	0,74	0,75	0,75	0,82	0,79	0,85
Црна Гора								0,31		0,37	0,36	

*за БИХ нема података

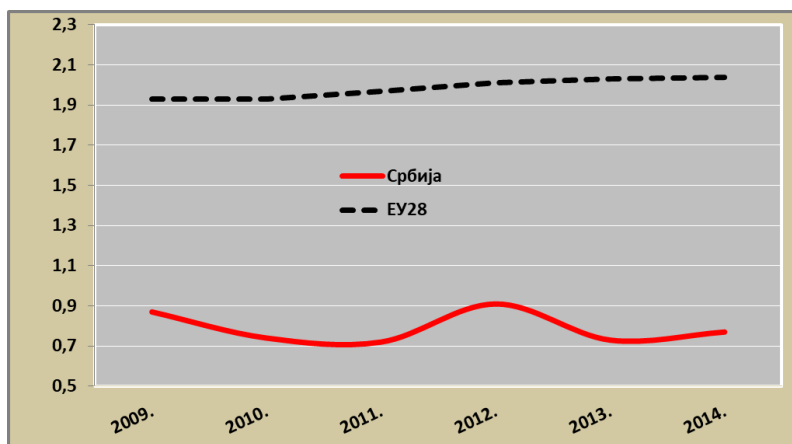
Извор: аутори, на основу података Eurostat-а, База података.

Преузето 28. новембра 2016. са сајта: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Кретање трошкова истраживања и развоја као % БДП за изабране земље у периоду 2004–2015. илуструју следећи графикони, који су добијени на основу података из Табеле 1 (Слика 2 и Слика 3)



Слика 2. Трошкови истраживања и развоја као % БДП-а изабраних земаља



Слика 3. Кретање коефицијента истраживања и развоја Србије и ЕУ у периоду 2009–2014. године

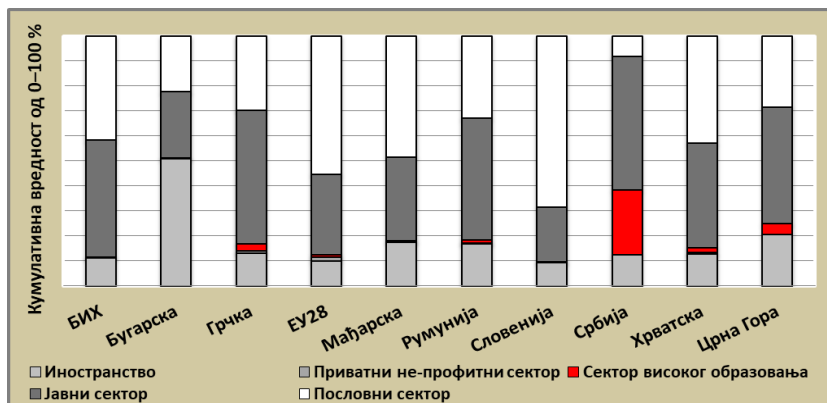
У Табели 2 дати су подаци о секторској структури улагања у ИР изабраних земаља за 2014. годину. Секторска структура улагања у ИР показује релативне предности и слабости иновационог система неке земље. Истовремено, она говори о релативним предностима и слабостима иновационог система неке земље. Из података садржаних у Табели 2 види се да у ЕУ 28 у укупним издацима за ИР доминира пословни сектор са учешћем од 55,3%. Из јавног сектора финансира се 32,3% ИР активности, из иностраних извора 9,9%, а сектор високог

образовања и приватни непрофитни сектор у финансирању ИР активности учествују са свега 2,4% (0,8% и 1,6%, тим редом). У Србији се секторска структура улагања у ИР значајно разликује од просека ЕУ 28, јер доминира финансирање из јавних средстава (53,5%). Значајно учешће у финансирању ИР активности у Србији има и сектор високог образовања – 25,9%, што је неколико пута више у односу на просек ЕУ 28 (0,8%). Такође, пословни сектор у финансирању ИР активности у Србији учествује са свега 8,2%, што је седам пута мање у односу на просек ЕУ 28 (55,0%) (Слика 4).

Табела 2. Структура улагања у истраживање и развој у изабраним земљама по секторима за 2014. годину

Земља	Сектор Иностранство	Приватни непрофитни сектор	Сектор високог образовања	Јавни сектор	Пословни сектор
БИХ	11,2	0,4	0	46,7	41,7
Бугарска	50,9	0,4	0	26,4	22,3
Грчка	13,2	0,9	2,8	53,3	29,8
ЕУ 28	10	1,6	0,8	32,3	55,3
Мађарска	17,5	0,7	0	33,5	48,3
Румунија	17	0,1	1,4	48,5	32,9
Словенија	9,3	0	0,5	21,8	68,4
Србија	12,5	0	25,9	53,5	8,2
Хрватска	12,8	0,5	2,1	41,7	42,9
Црна Гора	20,7	0	4,2	46,6	28,5

Извор: аутори, на основу података Your key to European statistics. (n.d.).



Слика 4. Структура улагања у истраживање и развој у ЕУ 28 и изабраним земљама по секторима за 2014. годину

Извор: аутори, на основу података Your key to European statistics. (n.d.).

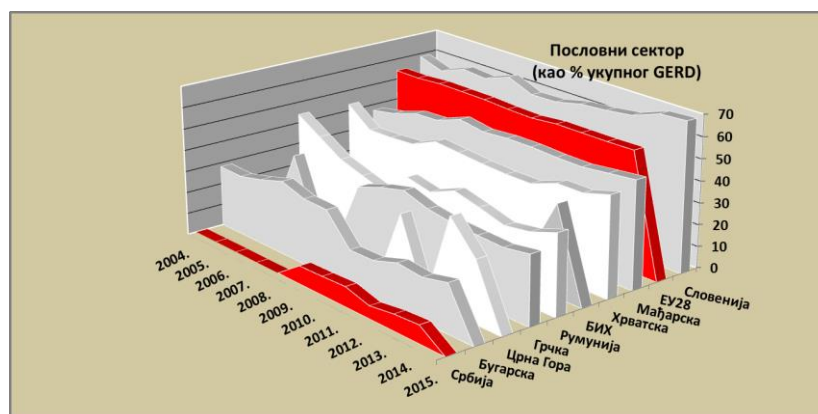
Код земаља ЕУ из окружења, секторска структура улагања у ИР значајно се разликује. Пословни сектор у финансирању ИР ак-

тивности у 2015. години доминирао је у Словенији (69,2%), Мађарској (49,7%) и Хрватској (46,6%). Јавни сектор доминира у Србији (53,5%) и Румунији (48,5%), а значајно учешће има и у Хрватској (42,9%) (Табела 2; Слика 4).

Табела 3. Учесће пословног сектора у укупним трошковима истраживања и развоја појединих земаља у периоду 2004–2015. године

Земља	Година	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
БИХ										17,1	16,4	41,7	
Бугарска		28,2	27,8	30,6	34,2	30,6	30,2	16,7	16,9	20,8	19,5	22,3	
Грчка			31,1			29,2	33,5	36,5	32,7	31	30,3	29,8	31,8
ЕУ 28		54,2	54,1	55	54,9	54,8	54,1	53,8	55	55	55	55,3	
Мађарска		37,1	39,4	43,3	43,9	48,3	46,4	47,4	47,5	46,9	46,8	48,3	49,7
Румунија		44	37,2	30,4	26,9	23,3	34,8	32,3	37,4	34,4	31	32,9	37,3
Словенија		58,5	54,8	59,3	58,3	62,8	58	58,4	61,2	62,2	63,8	68,4	69,2
Србија							8,3	8,6	9,1	5,8	7,5	8,2	
Хрватска		43	34,3	34,6	35,5	40,8	39,8	38,8	38,2	38,2	42,8	42,9	46,6
Црна Гора										34	42,3	28,5	

Извор: аутори, на основу података Your key to European statistics. (n.d.).



Слика 5. Учесће пословног сектора у укупним трошковима истраживања и развоја појединих земаља у периоду 2004–2015. године

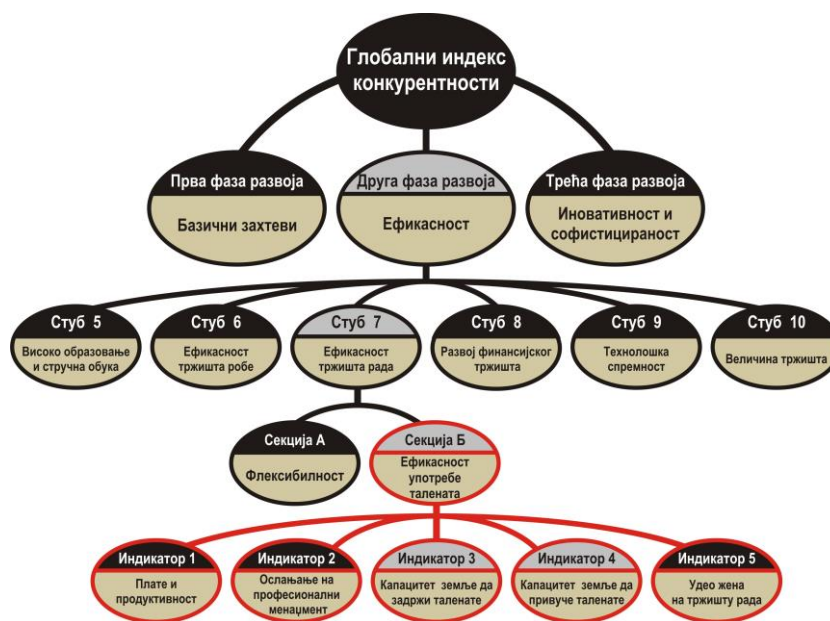
Неповољна секторска структура улагања у ИР, коју карактерише недовољно улагање приватног пословног сектора у ИР и велико учешће јавног и сектора високог образовања, представља изражену слабост националног иновационог система Србије (Табела 3, Слика 5). Високо учешће улагања у ИР кроз јавне изворе и систем 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 на развој примењених иновација.

Капацитет земље да задржи и привуче таленте

„Одлив мозгова” представља процес у којем одређена земља није у стању да задржи своје најобразованије становнике. Већина земаља доживљава „одлив мозгова” у извесном степену и то може имати разоран ефекат на привреду, при чему недостатак квалификоване радне снаге смањује конкурентност и омета раст реалног БДП-а (Guthridge, Komm & Lawson, 2008; Bertoli, Brücker, Facchini, Mayda & Peri, 2009).

Глобални индекс конкурентности, почев од GCI извештаја 2013/14, дат је у оквиру *Ефикасности употребе талената* и мери „одлив мозгова” кроз два нова показатеља: *способност земље да задржи постојеће* и *способност земље да привуче нове таленте* (Слика 6).



Слика 6. Показатељи ефикасности употребе талената

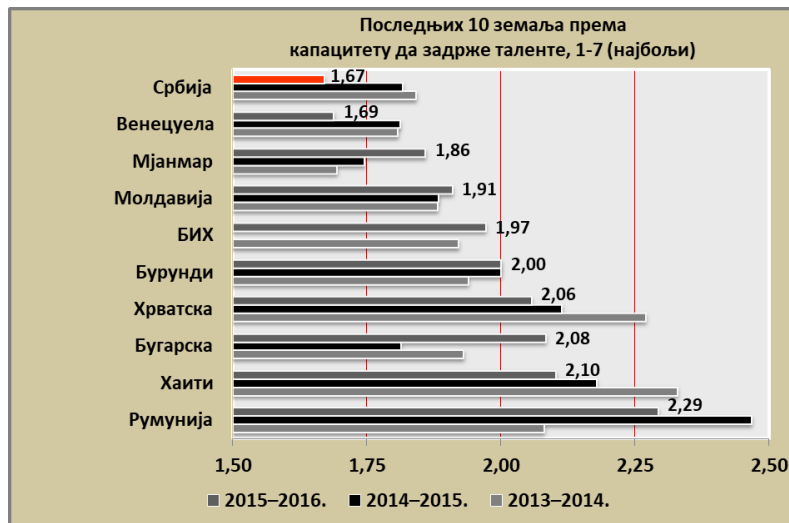
Извор: Адаптирано према: Schwab, 2014.

Ефикасност и флексибилност тржишта рада пресудни су за осигуравање да се радници најефикасније искористе у привреди уз услов да тржиште стимулише раднике да уложе највеће напоре да нађу посао који ће квалитетно и стручно радити. Ефикасна тржишта рада требало би да осигурају јасан однос између стимулисања радника и улагања

њиховог напора, као и најбољу употребу расположивих потенцијала људског капитала (Cvetanović, Despotović & Filipović, 2015, 2015).

Појавом веома израженог проблема одлива талената из појединих земаља, с једне стране, а имајући у виду тренд да људски капитал све више постаје кључни ресурс раста продуктивности и унапређења конкурентности предузећа и земаља, с друге стране, у средишту наше пажње нашао су се два најновија показатеља ефикасности тржишта рада: 1) капацитет земље да задржи таленте и 2) капацитет земље да привуче талентовану радну снагу.

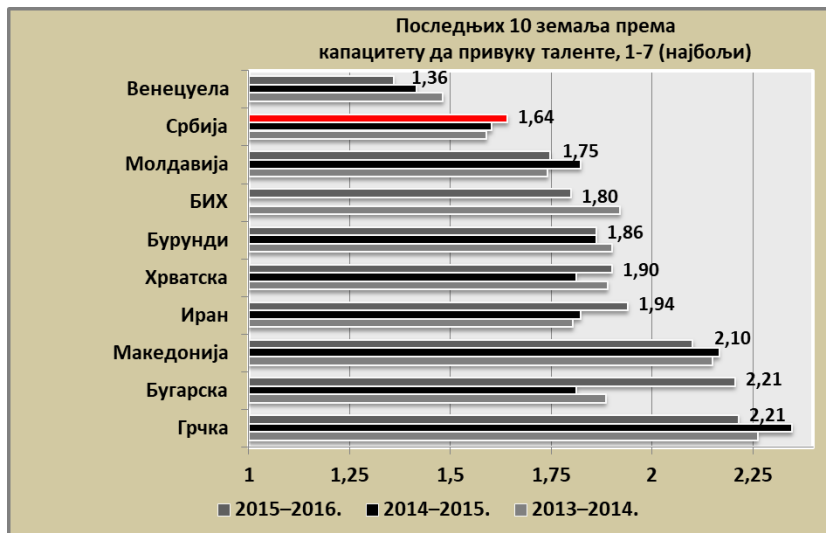
Међу последњих 10 од 140 земаља, према капацитету да задржи таленте (GCI извештај за 2015/16) налази се и Србија, која је последња (Слика 7). Према истом критеријуму, у овој групи налазе се и четири земље са којима се она граничи, од којих су три чланице Европске уније (Бугарска и Румунија од 2007. и Хрватска од 2013. године). Поред Србије, изражен „одлив мозгова” има и БиХ и Молдавија из групе земаља закаснеле транзиције. Међутим, овде се суочавамо са појавом да су и земље из непосредног окружења Републике Србије које су током претходне деценије постале пуноправне чланице ЕУ (Бугарска, Румунија – 2004. и Хрватска – 2013. године) такође притиснуте проблемом одлива мозгова. Према извештају Светског економског форума за 2015. годину, највећи пад капацитета да задржи таленте у односу на претходну годину показују Хрватска, Румунија и Србија.



Слика 7. Последњих десет земаља према капацитету да задрже таленте

Извор: The Global Competitiveness Report (2013, 2014, 2015)

На глобалном нивоу, према капацитету да привучу таленте, Венецуела је последње рангирана земља, а иза ње је Србија (Слика 8).



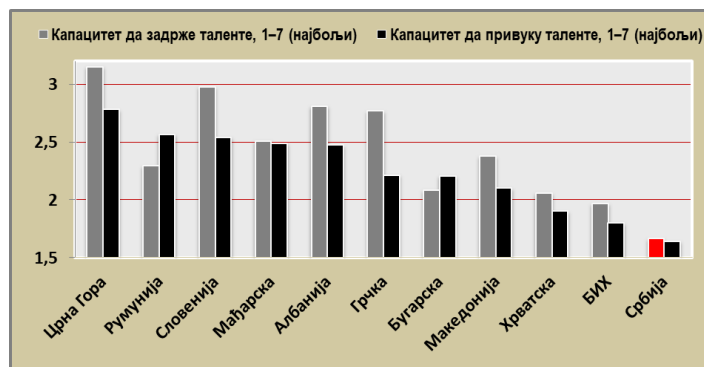
*Слика 8. Последњих десет земаља према капацитету
да привуку таленте*

Извор: The Global Competitiveness Report (2013, 2014, 2015)

Пет земаља Источне Европе (Хрватска, Бугарска, Србија, БИХ и Молдавија) имају велике проблеме како у привлачењу талената тако и код њиховог задржавања. Очигледно је да је међу десет најслабијих чак седам истих земаља. Највећи пад у односу на претходне године показују Венецуела, Грчка и БИХ, док је код Бугарске, Ирана и делимично Србије приметан напредак.

Задржавање талената и њихово привлачење захтева дугорочно формирање таквог окружења које по зарадама, изгледима за запошљавање и условима рада може да конкурише иностраном.

Према капацитету да задржи и привуче таленте, Србија заузима место на самом дну листе (Слика 9). То је зато што има високу стопу незапослености међу младима и многи образовани млади људи траже посао у Западној Европи. Лоша економска ситуација, споро усвајање закона, нестабилна клима за инвеститоре, висока стопа незапослености, корупција и континуирана политичка нестабилност допринели су томе да одлив образованих добије готово катаклизмичне размере.

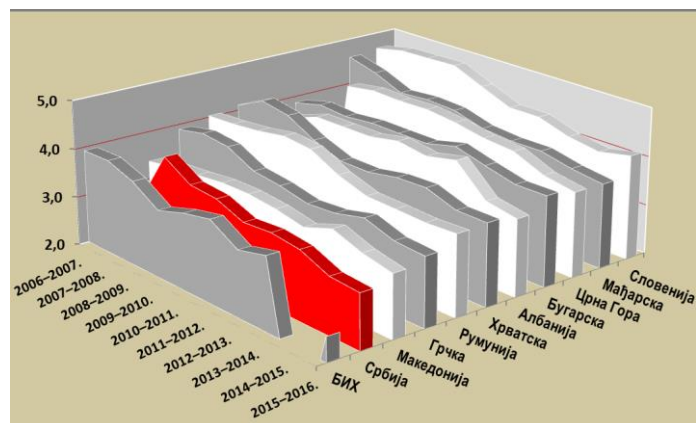


Слика 9. Капацитет Србије и земаља њеног окружења да задрже и привуку таленте

Извор: The Global Competitiveness Report (2015)

Са овако израженим феноменом „одлива мозгова”, Србија готово да нема никакве изгледе да озбиљније закорачи у стабилније друштво, односно привреду знања. Задржавање талената и њихово привлачење захтева дугорочно формирање таквог окружења, које по зарадама, изгледима за запошљавање и условима рада може да конкурише иностраном.

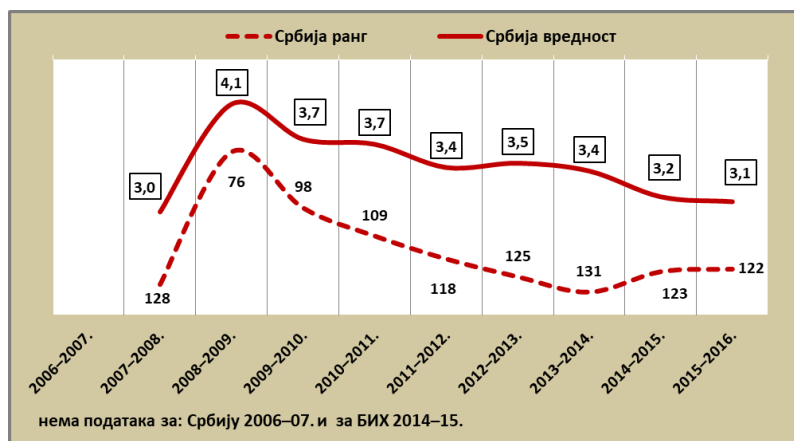
У даљем току истраживања укључена је временска димензија и анализирано је кретање *Ефикасности употребе талената* за Србију и земље из њеног окружења у периоду од 2006. до 2015. године (Слика 10) (доступни подаци за временски период од десет година).



Слика 10. Ефикасност употребе талената Србије и земаља њеног окружења

Извор: The Global Competitiveness Report (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

Конструисани дијаграми временских серија за сваку од посматраних земаља, по показатељу *Ефикасности употребе талента*, указују на то да је у Србији најупечатљивија опадајућа тенденција овог показатеља (што је посебно приказано на Слици 11).

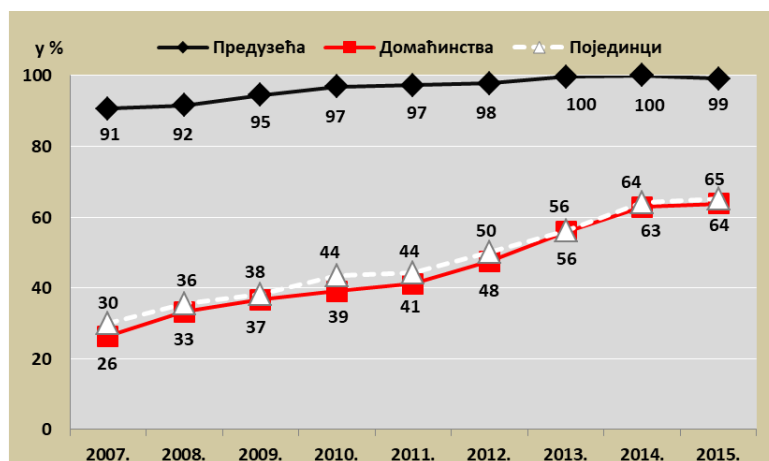


Напомена: 1) извештај обухвата 122 земље; 2) извештај обухвата 131 земљу; 3) извештај обухвата 134 земље; 4) извештај обухвата 133 земље; 5) извештај обухвата 139 земаља; 6) извештај обухвата 142 земље; 7) извештај обухвата 144 земље; 8) извештај обухвата 148 земаља; 9) извештај обухвата 144 земље; 10) извештај обухвата 140 земаља.

Слика 11. Ефикасност употребе талената
(вредност од 1 до 7 и ранг) у Србији у периоду 2006–2015. године
Извор: The Global Competitiveness Report
(2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015)

Достигнути ниво коришћења интернета

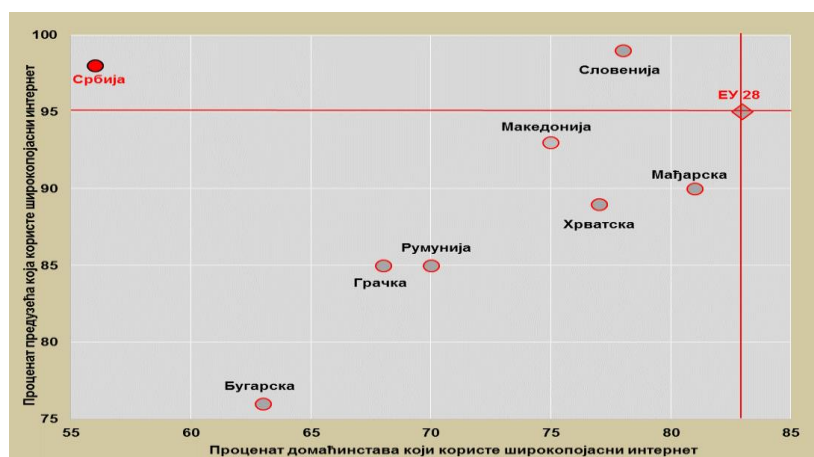
Иако је настављен вишегодишњи растући тренд употребе интернета у Србији, раст није довољно снажан да би земља достигла просек ЕУ и претигла земље у окружењу (Nedić, Cvetanović & Despotović, 2014). У Србији је 65% (око 3,6 мил.) појединаца, 64% домаћинстава и 99% предузећа користило интернет у 2015. години, што је значајно испод просека ЕУ и већине земаља у окружењу (Слика 12). Употреба широкопојасног интернета у Србији значајно је повећана у периоду 2007–2015. године, а више је заступљен код предузећа (98%) у односу на појединце (56%). Широкопојасни интернет у Србији мање се користи у односу на просек ЕУ и земље ЕУ из окружења услед скупе инфраструктуре и већих трошкова употребе у односу на друге видове приступа интернету.



Слика 12. Употреба интернета у Србији

Извор: аутори, на основу података *Uпотреba informaciono-komunikacionih tehnologija*. (n.d.).

Србија у развоју и примени интернета и осталих видова ИКТ још увек заостаје у односу на просек ЕУ и већину земаља у окружењу. У Србији је више од 3,6 милиона појединаца (66,3%) користило интернет у 2015. години, што је значајно испод просека ЕУ (81%) и већине земаља у окружењу – гору позицију имају само Бугарска (60%) и Румунија (62%). Стање је повољније код предузећа, јер у 2015. години 99,1% предузећа из Србије има приступ интернету, што је изнад просека ЕУ 28 (97%) и свих земаља у окружењу (осим Словеније – 99%) (Слика 13).



Слика 13: Употреба интернета у 2015. години у изабраним земљама

Извор: аутори, на основу података *Your key to European statistics*. (n.d.).

Начин на који се приступа интернету одређен је развојем технологије и трошкова приступа и основни је показатељ могућности коришћења интернета. Широкопојасни (енгл. *broadband*) интернет је интернет конекција која омогућава брз приступ и мења начин употребе интернета, јер омогућава преузимање (енгл. *download*) велике количине информација у кратком временском периоду. Ова интернет платформа омогућава интегрисање компјутера, паметних уређаја (телефона, таблета и др.), фиксних и бежичних мрежа велике брзине, иновативних апликација и услуга за појединце и предузећа.

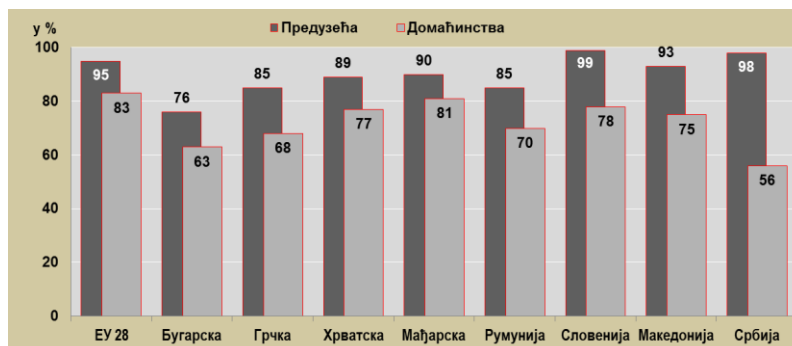
Употреба широкопојасног интернета у Србији у периоду 2007–2015. године значајно је повећана, а овај облик интернет конекције више користе предузећа у односу на појединце. У 2007. години 55% предузећа у Србији користило је широкопојасни интернет, а након 2012. године тај број је повећан на око 98%. У 2015. години широкопојасни интернет користи 56% домаћинстава, што је значајно повећање у односу на претходни период (свега 7,3% 2007. године) (Слика 14).



Слика 14. Употреба широкопојасног интернета у Србији у периоду 2007–2015.

Извор: аутори, на основу података *Uпотреba informaciono-komunikacionih tehnologija*. (n.d.).

Предузећа из Србије у 2015. години широкопојасни интернет користе више од просека ЕУ (95%) и свих земаља у окружењу. Међутим, домаћинства у Србији широкопојасни интернет користе мање од свих земаља у окружењу и значајно заостају за просеком ЕУ (80%). Разлог мањег коришћења широкопојасног интернета од стране домаћинстава у Србији је у вишим трошковима употребе у односу на остале видове приступа интернет мрежи (Слика 15).



Слика 15. Употреба широкопојасног интернета у ЕУ 28, Србији и земљама у окружењу у 2015. години

Извор: аутори, на основу података Your key to European statistics. (n.d.).

Појединци у Србији интернет највише користе за учествовање на друштвеним мрежама (*Фејсбук*, *Твитер*, блогови), тражење информација о роби и услугама, за слање и примање електронске поште (e-mail), читање онлајн новина и часописа, а мање за продају робе или услуга путем интернета (интернет аукције), коришћење услуга које се односе на путовања и смештај и интернет банкарство.

Подаци дати у табелама 4 и 5 сведоче у прилог тези да је употреба широкопојасног интернета значајно повећана у свим посматраним земљама у периоду од 2005. до 2015. године и да овај облик интернет конекције више користе предузећа у односу на појединце.

Табела 4. Учешће предузећа са широкопојасним интернетом у периоду од 2005. до 2015. године

Земља	Предузећа са широкопојасним интернетом у %										
	Година 2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Бугарска	32	57	61	62	70	62	74	79	81	77	76
Грчка	44	58	72	74	84	81	82	80	78	87	85
ЕУ 28	:	:	77	81	83	85	89	92	93	94	95
Мађарска	48	61	70	72	76	79	87	87	87	88	90
Румунија	:	31	37	44	41	52	57	:	67	82	85
Словенија	74	75	79	84	85	88	95	98	97	98	99
Србија	:	:	55	80	94	94	96	98	98	98	98
Хрватска	:	:	80	88	72	78	84	90	88	95	89
Македонија	:	:	:	:	:	77	76	87	91	93	93

Извор: аутори, на основу података Your key to European statistics. (n.d.).

Табела 5. Учешће домаћинства са широкопојасним интернетом у периоду 2005–2015. године

Домаћинства са широкопојасним интернетом у %											
Година	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Земља											
Бугарска	:	10	15	21	26	26	40	51	54	56	59
Грчка	1	4	7	22	33	41	45	51	55	65	67
ЕУ 28	:	:	42	48	56	61	67	72	76	78	80
Мађарска	11	22	32	41	50	51	59	66	69	73	75
Румунија	:	5	8	13	24	23	31	50	56	58	65
Словенија	19	34	44	50	56	62	67	73	74	75	78
Србија	:	:	7	16	23	28	31	38	43	55	56
Хрватска	:	:	23	27	39	49	56	60	64	68	76
Македонија	:	1	:	23	34	37	:	58	65	68	69

Извор: аутори, на основу података Your key to European statistics. (n.d.).

Предузећа интернет највише користе за рекламирање и повезивање са потрошачима (енгл. *website*), оглашавање и услуге јавне управе (енгл. *e-government*) – прибављање информација и образаца и враћање попуњених образаца, а мање за електронску трговину (куповину и продају путем интернета), електронско плаћање и клауд (енгл. *cloud*) сервисе.

МОДЕЛ ЗАВИСНОСТИ СПРЕМНОСТИ ЗЕМЉЕ ЗА УМРЕЖАВАЊЕ ОД ВЕЛИЧИНЕ GERD-А И ЕФИКАСНОСТИ УПОТРЕБЕ ТАЛЕНАТА

Утицај информационо-комуникационих технологија (ИКТ) на животе људи вишеструко превазилази њихов ефекат на раст продуктивности. Оне делују као вектор економског раста и развоја, али и далеко шире, као вектор трансформације друштва у целини. ИКТ могу побољшати приступ основним услугама и створити нове могућности за запошљавање. Оне имају значајан потенцијал за побољшање квалитета живота људи и да суштински промене начин на који они комуницирају међу собом.

У последњих неколико година, акценат у сагледавању значаја ИКТ померен је од питања обезбеђивања њиховом приступу на питање како на најбољи начин искористити ИКТ у циљу унапређења иновативности (Despotović, Svetanović & Nedić, 2015) и јачања друштвене кохезије. Међутим, може се рећи да сложени односи између ИКТ и економских и друштвених ефеката које оне са собом носе, ни издалека нису у потпуности схваћени.

У светлу претходно експлицираних запажања и антиципирања праваца у којима ће се кретати глобална привреда, једино што се са потпуном извесношћу може закључити јесте да ће информација бити

основ долазеће четврте индустријске револуције (Baller, Dutta & Lanvin, 2016).

У овом делу рада настојимо да истражимо утицај *GERD*-а као стандардног макропоказатеља улагања у активност истраживања и развоја, с једне, и *Ефикасности употребе талената*, са друге стране, на категорију *Спремности земље за умреженост*, као кључне премисе развоја четврте индустријске револуције (представљеним WEF-овим Индексом спремности за умрежавање). Идеја је да се помоћу предложеног модела анализира утицај *GERD*-а као стандардног показатеља улагања у активност истраживања и развоја и *Ефикасности употребе талената*, као једне од компоненти људског капитала на обликовање *Спремности земље за умреженост*, која истовремено у значајном степену говори о њеном капацитету да се укључи у глобалне токове које одликују домети и изазови четврте индустријске револуције.

У истраживању постављеног модела коришћени су подаци за земље приказане на Слици 16, и то за временску серију од 2011. до 2015. за независне променљиве, односно од 2012. до 2016. за зависну променљиву. На овај начин остварен је временски померај између независних варијабли и зависне варијабле.



Слика 16. Посматране земље

Следеће варијабле су укључене у модел:

- X1 – *GERD* као прва независна варијабла,
- X2 – *Ефикасност употребе талената* као друга независна варијабла,
- Y – *Индекс спремности за умрежавање* као зависна варијабла.

Постављена је основна хипотеза:

H0: Ниво улагања у активности истраживања и развоја – *GERD* и *Ефикасна употреба талената* имају позитиван и синергијски ефекат на егзогену променљиву – *Индекс спремности за умрежавање*.

Дефинисана је зависност Y (*Индекс спремности за умрежавање*) од независних променљивих (варијабли X_1 , X_2):

$$Y(t+n) = a_0 + a_1X_1(t) + a_2X_2(t), \quad (1)$$

где је n временски померај (у нашем случају, годину дана).

Применом једнострове линеране регресионе анализе утврђена је корелација између независне променљиве (X_1 , X_2) и зависне променљиве Y , док је путем вишеструке регресионе анализе утврђена укупна корелација (као резултат синергијског ефекта) између независних варијабли X_1 и X_2 и зависне променљиве Y . У свим наведеним случајевима, коефицијенти корелације показују статистичку значајност јер су значајно изнад граничних вредности за анализирану популацију и број степени слободе.

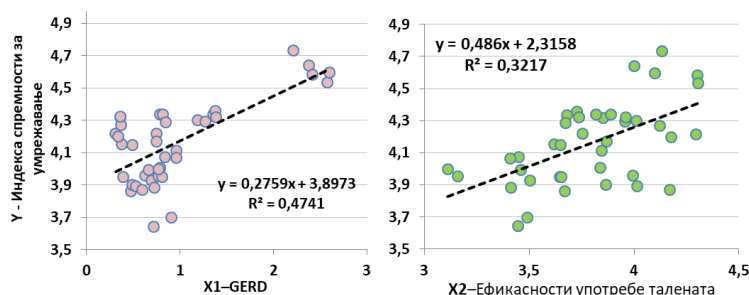
Статистичком обрадом података, у оквиру овог истраживања, добијена је зависност:

$$Y = 2,79372 + 0,22128 * X_1 + 0,30454 * X_2 + 0,16975 \quad (2)$$

са укупним коефицијентом корелације од $R^2 = 0,5592$, који је већи од оба појединачна коефицијента корелације између X_1 и Y као и X_2 и Y , тим редом ($R^2 = 0,4741$ и $R^2 = 0,3217$, Слика 17):

Релација 2 (која је добијена као резултат коришћења релације $Y_i = b_0 + \sum b_j X_j + \epsilon_i$) има значајну статистичку значајност јер варијабли X_1 и X_2 са коефицијентом корелације $R^2 = 0,5592$ утичу на варијаблу Y (чиме је потврђена хипотеза 0). Већи утицај има варијабли X_2 – *Ефикасност употребе талената* са фактором 0,305, а мањи утицај има варијабли X_1 – *GERD* са фактором 0,22.

На Слици 17 приказане су зависности *Индекса спремности за умрежавање* од *GERD-а* и *Ефикасности употребе талената* добијене поступком једнострове линеарне регресије.



Слика 17. Зависност *Индекса спремности за умрежавање* од:
а) *GERD-а* и б) *Ефикасности употребе талената*

На Слици 17 може се уочити позитиван утицај зависних варијабли у постављеном моделу на *Индекс спремности за умрежавање*,

као и евидентна предност Ефикасности употребе талената у анализираном утицају.

Табела 6. Сумарне вредности вишеструке регресионе анализе

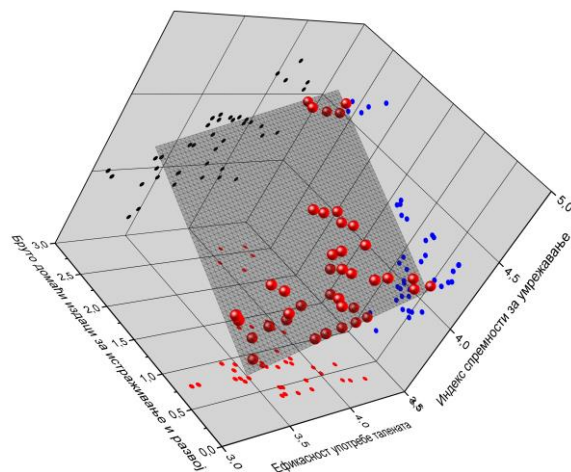
	Intercept		GERD		Efikasnost upotrebe talenata		Statistics Adj. R-Square
	Value	Standard Error	Value	Standard Error	Value	Standard Error	
Индекс спремности за умрежавање	2,79372	0,36075	0,22128	0,04613	0,30454	0,09864	0,5592

Табела 7. Параметри вишеструке регресионе анализе

Индекс спремности за умрежавање	
Number of Points	40
Degrees of Freedom	37
Standard Error	0,16975
Residual Sum of Squares	1,06605
Adj. R-Square	0,5592

Табела 8. ANOVA вишеструке регресионе анализе

		DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Индекс спремности за умрежавање	Model	2	1,48311	0,74156	25,73773	9,89714E-8
	Error	37	1,06605	0,02881		
	Total	39	2,54916			



Слика 17. Тродимензионална репрезентација зависности Индекса спремности за умрежавање од GERD-а и Ефикасности употребе талената

ЗАКЉУЧАК

На основу спроведеног истраживања појединачно по показатељима, по којима смо посматрали ниво развијености националног иновационог система Републике Србије и земаља окружења, установљено је следеће:

У 2014. години проценат БДП-а улаган у истраживање и развој у Србији је 0,73%, што представља повећање за 0,04 процентних поена у односу на 2013. годину. Међутим, у апсолутном износу то је 2,6 пута мање у односу на просек ЕУ (2,03). Од земаља ЕУ из окружења мањи ИР интензитет од Србије има само Румунија (0,38%), док је регионални лидер Словенија (2,39%). Подсећања ради, стратегија економског развоја ЕУ Европа 2020. предвиђа да на крају друге деценије двадесет и првог века издвајање за истраживање и развој достигне ниво од 3% БДП.

Према капацитету да задрже таленте, Србија је 2015. године заузимала последње место од 140 земаља. Разлог томе је што земља има високу стопу незапослености међу младима и многи образовани млади људи траже посао у Западној Европи. Лоша економска ситуација, споро усвајање закона, нестабилна клима за инвеститоре, висока стопа незапослености, корупција и континуирана политичка нестабилност допринели су да одлив образованих добије готово катаклизмичне размере. Са овако израженим феноменом „одлива мозгова“, Србија готово да нема никакве изгледе да озбиљније закорачи у стабилније друштво, односно привреду знања. Задржавање талената и њихово привлачење захтева дугорочно формирање таквог окружења које по зарадама, изгледима за запошљавање и условима рада може да конкурише иностраном.

Постоји растући тренд коришћења широкопојасног интернета у Србији у периоду 2007–2015. године. Наиме, у 2005. години 55% предузећа је користило широкопојасни интернет, а након 2012. године тај број је повећан на око 98%. У 2015. години широкопојасни интернет користи 56% појединаца, што је значајно повећање у односу на претходни период (свега 7,3% 2007. године). Широкопојасни интернет у Србији мање се користи у односу на просек ЕУ и земље ЕУ из окружења услед скупе инфраструктуре и већих трошкова употребе у односу на друге видове приступа интернету.

Анализа утицаја варијабли *GERD*-а и *Ефикасне употребе талената* на егзогену променљиву – *Индекс спремности за умрежавање* Републике Србије и земаља из њеног окружења – доста недвосмислено показује доминантан утицај варијабле *Ефикасности употребе талената* у односу на финансијску компоненту (мада не треба потценити ни значајан синергијски ефекат ових варијабли). Ово би могла бити значајна препорука политичким субјектима при изради националних (као и регионалних) политика у овим областима. Евидентно је да ће бр-

зина приključења ових економија светским глобалним токовима фундаментално зависити од ефикасног и свеобухватног управљања талентима, а нарочито компонентама које се односе на капацитет њиховог задржавања и привлачења.

ЛИТЕРАТУРА

- Baller, S., Dutta, S., & Lanvin, B. (2016). *The global information technology report 2016*. In World Economic Forum, Geneva (pp. 1–307).
- Bertoli, S., Brücker, H., Facchini, G., Mayda, A. M. & Peri, G. (2009). *The battle for brains: how to attract talent*. CEPR project, Fondazione Rodolfo De Benedetti.
- Božičević, J. (2001) Hrvatska razvojna politika i razvijeni svijet; predavanje na skupu: *Tehničke znanosti za hrvatsko gospodarstvo* [Croatian Development Policy and the Developed Countries; lecture given at the conference: *Science and Engineering for Development of Croatian Economy*]. Peta multidisciplinarna konferencija, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske i Hrvatsko društvo za sustave, Zagreb. dostupno na hrcak.srce.hr/file/451
- Cvetanović, S., Despotovic D., & Filipović M. (2015). „Odliv mozgova” kao limitirajući faktor unapređenja konkurentnosti Republike Srbije, Odliv mozgova – uzroci i posledice po nacionalni razvoj i identitet [Brain Drain as a Limiting Factor in Improving the Competitiveness of the Republic of Serbia, Brain Drain – Causes and Consequences for the Country’s Development and National Identity]. Niš: Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu.
- Cvetanović, S., & C. Mladenović, I. (2015). Koncept inovacionih sistema u teoriji privrednog razvoja i ekonomska kriza, Antikrizne politike i postkrizni procesi: izazovi ekonomske nauke [Understanding the Innovation System Concept in the Theory of Economic Development and the Economic Crisis, Anti-Crisis Policies and Processes of Post-Crisis: Economic Science Challenges]. Niš: Ekonomski fakultet Univerziteta u Nišu.
- Despotović, D. Cvetanović, S. Nedić, V. (2015). Analysis of Innovativeness, as a Determinant of Competitiveness of the Selected European Countries. *Индустрија* 44(1) 89–111.
- EC–European Commission. (2010). Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. *European Commission Communication*, 3.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode2” to a Triple Helix of university–industry–government relations, *Research Policy* 29, 109–123.
- Freeman, Ch. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons From Japan*, London: Pinter.
- Freeman, Ch. (1988a). Preface to Part II: evolution, technology and institutions: a wider framework for economic analysis in G. Dosi et al (eds) *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, 1988 p. 9–13.
- Freeman, Ch. (1988b). Japan: A New National System of Innovation’, in G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete (eds), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, 1988, 330–348.
- Guthridge, M., Komm, A. B. & Lawson, E. (2008). Making talent a strategic priority. *McKinsey Quarterly*, 1, 48.
- Kutlača, Đ. & Semenčenko, D. (2015). *Nacionalni inovacioni sistem u Srbiji: prošlost, sadašnjost, budućnost* [National Innovation System in Serbia: Past, Present, Futur] Beograd: Institut „Mihajlo Pupin”.

- Kutlača, Đ. (2008). Izgradnja nacionalnog inovacionog kapaciteta kao preduslov za uspostavljanje i funkcionisanje nacionalnog inovacionog sistema [Building a national innovation capacity as a prerequisite for the establishment and functioning of the national innovation system]. *Institucionalne promene kao determinanta privrednog razvoja Srbije*, Ekonomski fakultet, Kragujevac, str. 268–276.
- Lundvall, B. (1992). *National system of innovation. Towards a theory of innovation and Interactive learning*. London: Pinter Publishers.
- Metcalf, S. (1995). The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives. In: Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Blackwell Publishers, Oxford Press, Cambridge. pp. 409–512.
- Nedić, V, Cvetanović, S. & Despotović, D. (2014). ICT as a Component of Knowledge Economy Development of Western Balkan Countries, *Industrija* Vol. 42(4) 55–77.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*, New York: Free Press.
- Semenčenko, D. (2009). *Faktori u oblikovanju nacionalnog inovacionog sistema [Factors in the Formation of the National Innovation System]* Beograd, Institut „Mihajlo Pupin”.
- Sokolov-Mladenović, S., Cvetanović, S., & Mladenović, I. (2016). R&D expenditure and economic growth: EU28 evidence for the period 2002–2012. *Ekonomika istraživanja*, 29(1), 1005–1020.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics*, 312–320.
- Schwab, K. (2014). *The Global Competitiveness Report 2013-2014*, World Economic Forum.
- The Global Competitiveness Report* (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015). World Economic Forum
- Your key to European statistics*. (n.d.). Retrieved January 20, 2017, from <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija. [Application of Information and Communication Technologies] (n.d.). Retrieved February 11, 2017, from <http://webzrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=205>.

SELECTED INDICATORS OF INNOVATION SYSTEM DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF SERBIA AND ITS NEIGHBORING COUNTRIES

Vladimir Nedić¹, Dušan Cvetanović², Lena Despotović³

¹Technical College of Applied Studies Kragujevac, Kragujevac, Serbia

²Interalum, Ljubljana, Slovenia

³University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences, Belgrade, Serbia

Summary

The paper examines the concept of a national innovation system as opposite to the neoclassical economic theory, and analyzes some specific indicators of its slow development in the Republic of Serbia in current economic conditions. It points out

the fact that the emergence of the concept was partly caused by the inability of the neoclassical economic theory to adequately explain: the physiology of generation and diffusion of product, process, and service innovation; the factors of economic growth that are complex for mathematical quantification; as well as the category of improving the competitiveness of countries. Thus, the concept of national innovation system has the features of economic nationalism in which some countries try to ensure economic independence and social welfare by more effectively using their own research and development potential and innovation.

The level of development of the innovation system of Serbia and the selected countries is perceived by the means of the following indicators: a) amount and structure of sources of investment in research and development activities; b) country's capacity to attract and retain talent; and c) the achieved level of Internet usage, also pointing to a country's readiness to develop society and knowledge economy. It is noted that Serbia significantly lags behind the selected countries in respect of all three indicators. In particular, Serbian investment in research and development per capita is about 16 times lower than the EU average and even 12 times lower than Slovenia. Serbia is characterized by insufficient investment of the private business sector in research and development and a high share of public and higher education sector, which is the weakness of its innovation system. It is obvious that Serbia is dominated by the view that the growth of public resources in financing research and development activities per se leads to accelerated economic growth and improved competitiveness of countries. High share of public funds in the financing of research and development means investing in theoretical and fundamental research that cannot be practically applied in practice, as opposed to the business sector investment, which is mainly focused on commercialization of knowledge through innovation. Regarding the capacity to retain talents Serbia was ranked worst in the world in 2015. Although the multi-year growing trend of Internet usage in Serbia continues, it is not of such intensity that the country can in due course reach the EU average.

The analyzed weaknesses in the development of the innovation system of Serbia, as a small country in the process of the EU integration, stand for a very significant limiting factor in the creation and implementation of economic policy that ensures efficient management of economic development in the knowledge economy.