

VAŽNOST ISTRAŽIVANJA I RAZVOJA ZA EKONOMSKI RAST

IMPORTANCE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR ECONOMIC GROWTH

Merdža Handalić Plahonjić¹

¹ Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za upravu, mhandalic@fu.unsa.ba

Primljen / Received : 8. 1. 2024.
Prihvaćen / Accepted: 29. 1. 2024.

Sažetak

U ekonomskom smislu, istraživanje, razvoj i inovativnost obuhvataju aktivnosti razvijanja i primjene naučnih i tehnoloških dostignuća kojima se unapređuju proizvodi i usluge ili proizvodni procesi, kao i organizacijski uslovi u kojima se oni proizvode. Ova dostignuća povećavaju produktivnost, a time utiču na ekonomski rast i razvoj. U posljednje vrijeme, inovacije i informatičke tehnologije postale su važan instrument za unapređenje i zadovoljavanje potreba od javnog interesa. Dostignuća i potencijali neke zemlje u ovom području u direktnoj su vezi sa finansijskim ulaganjima, broju istraživača, rezultatima i kvaliteti istraživanja, istraživačkoj infrastrukturi i sl.

Najrazvijenije zemlje, kao što su SAD, Japan i Kina, ujedno su i najinovativnije, njihova izdvajanja za istraživanje i razvoj prednjače u svijetu. U tim zemljama preovladavaju ekonomije zasnovane na znanju, uz značajne alokacije poslovnog sektora u istraživanje i razvoj. Iako neznatno zaostaje, Evropska unija takođe nastoji unaprijediti ova područja. Suprotno tome, Bosna i Hercegovina je u posljednjih pet godina tek 0,2% bruto domaćeg proizvoda izdvajala na istraživanja i razvoja.

Cilj ovoga rada je istražiti i prikazati trendove ovih ulaganja, kao i druge primjerene indikatore u EU i u izabranim zemljama u svijetu i regiji. U okviru analizu dostignuća ranijih istraživanja, ukazati na mogućnosti unapređenje stanja u Bosni i Hercegovini.

Ključne riječi: istraživanje i razvoj, % bruto domaćeg proizvoda za IR, naučni radovi, ekonomski rast

Abstract

In economic terms research, development, and innovation encompasses the development and application of scientific and technological achievements that improve products and services or production processes, as well as the organizational conditions in which they are produced. These achievements increase productivity, and thus affect economic growth and development. Lately, innovation and information technology have become an important instrument for advancing and meeting the needs of public interest. Some country's achievements and potentials in this area are directly related to financial investments, the number of researchers, the results and quality of research, research infrastructure and so on.

The most developed countries, such as the US, Japan and China, are also the most innovative, their allocations for research and development lead over the world.

Knowledge-based economies prevail in those countries, with significant allocation by business sector in research and development. Although it lags slightly behind, European Union also seeks to improve these areas. Conversely, Bosnia and Herzegovina has only allocated 0.2% of gross domestic product for research and development over the last five years.

The aim of this article is to research and show the trends of these investments in the EU and in selected countries in the world and region, as well as the comparison of other appropriate indicators. Under an analysis of the achievements of earlier research, point to opportunities to improve the situation in Bosnia and Herzegovina.

Keywords: research and development, Gross domestic expenditures on R&D, scientific papers, economic growth

1. UVOD

U savremeno vrijeme, kako ekonomska teorija tako i praksa, izdvajaju naučno-istraživački rad i inovacije kao ključne za stvaranje novih vrijednosti, rast zaposlenosti, konkurentnosti i općenito ekonomski rast i razvoj. Inovativni procesi odvijaju se na nivou kompanija, nacionalnom i globalnom nivou.

Teorije ekonomskog rasta, naročito novije teorije, ističu da su tehnološka dostignuća i napredak ključni uslovi za osiguranje dugoročnog trenda ekonomskog rasta. Uporedo s tim, ekonomske politike naročito razvijenih zemalja u svijetu doprinose nauci i intelektualnom kapitalu kroz izdvajanja značajnih sredstva za istraživanje i razvoj ili podršku takvim ulaganjima. Naravno, mogućnosti države na podupre napore nauke i tehnološkog razvoja da stvore nove vrijednosti i/ili unaprijede postojeće ključne su za uspjeh i ekonomski rast u konačnici.

Uz neizvjesnost na globalnom nivou, ekonomije svijeta se suočavaju sa novim izazovima koji dodatno promoviraju istraživanje i inovacije kao važne za održivi razvoj. Inovacije su zavisne od znanja koje predstavlja dobro i proizvodi se. Sve ovo zahtijeva systemske promjene tržišta, institucija i njihovih politika koje podržavaju nauku, tehnološke inovacije i njihovu raširenost.

Praktična primjena naučnih dostignuća je nesumnjivo doprinijela društvenom blagostanju, a ta saznanja dovela su do porasta izdvajanja za istraživanje i razvoj (IR). Tako podaci pokazuju da najnaprednije zemlje u svijetu izdvajaju značajna sredstva u ove svrhe. Prema UNESCO podacima (UNESCO, 2022), nekoliko zemalja prednjači u ulaganjima (Izrael 5,4% BDP-a, Južna Koreja 4,8% BDP-a, SAD 3,4% BDP-a, Japan 3,2% BDP-a i Kina 2,4% BDP-a) u 2020 godini u odnosu na druge zemlje. Dok EU, prema podacima Eurostata, neznatno zaostaje sa 2,3% GDP-a (Eurostat, 2022.)

Dakle, naučnoistraživački rezultati doprinijeli su nastanku i razvoju društva zasnovanog na znanju i imaju značajnu ulogu i uticaj na ekonomski i društveni

razvoj zemlje, jer se upravo radi o najrazvijenijim zemljama u svijetu. S tim u vezi, ulaganja u istraživanje i razvoj mogu biti preduslov razvoja društva, jer je očigledno da je znanje resurs koji se kontinuirano umnožava i predstavlja važan instrument za rješavanje izazova u savremenom društvu.

1.1. Pojmovni okvir istraživanja, razvoja i inovacija

Pojmovi istraživanja i razvoja (en. Research & Development – R&D) i njihova uloga u ekonomskom rastu i razvoju dobija na značaju. Razlog za to je što su istraživanja povezana sa naukom i sticanjem znanja, dok je njihova primjena povezana sa ekonomskim rastom i razvojem.

Prema OECD Priručniku iz Frascatija “Istraživanje i eksperimentalni razvoj obuhvataju kreativni rad organiziran na sistematičnoj osnovi u cilju povećanja zaliha znanja, uključujući i znanje čovjeka, kulture i društva i korištenje ovih zaliha za osmišljavanje novih primjena“ (Frascati Manual 2015, 44).

Prema istom Priručniku navode se tri podklase, odnosno tipa aktivnosti koje se ubrajaju u istraživanje i razvoj i to:

- Osnovno istraživanje – eksperimentalni ili teoretski rad kojim se nastoji steći nova znanja o osnovama pojava i posmatranih činjenica bez posebne praktične primjene i koristi,
- Primijenjeno istraživanje – originalno istraživanje koje se preduzima s ciljem sticanja novog znanja koje je usmjereno na konkretne praktične ciljeve,
- Eksperimentalni razvoj – sistemski rad zasnovan na postojećem znanju stečenom kroz istraživanja i praksu. Usmjeren na proizvodnju novih proizvoda ili procesa i na usavršavanje postojećih proizvoda ili procesa.

Dodatno UNESCO je razvio nešto širu listu usluga koje se ubrajaju u naučno-tehnološke aktivnosti (Priručnik 2014, 19).

Uz ove pojmove veže se i pojam inovacija (en. Innovation – I) koja predstavlja razvoj novih ideja i primjenu novog znanja u postupke, tehnologije i unapređenje proizvoda/usluga. Prema Priručniku iz Osla OECD/Eurostat „Inovacija je provođenje novog ili znatno unaprijeđenog proizvoda (robe ili usluge) ili procesa, nove marketinške metode ili nove organizacione metode u poslovnim praksama, radnoj organizaciji ili u vanjskim odnosima (Priručnik 2014, 20). Prema ovoj definiciji moguće je izdvojiti tri vrste inovacija, dvije koje se odnose na tehnološko inoviranje (inovativni proizvod i inovativni proces) i jedna koja se odnosi na ne-tehnološku inovaciju (marketinška/organizacijska inovacija).

Sve navedene definicije ističu važnost istraživanja i inovacija u poticanju i promoviranju održivog i pametnog rasta, te otvaranja novih radnih mjesta. Takođe,

inovacije potiču komparativne prednosti kompanija i uspješno uključivanje u globalno tržište, a time potiču koheziju i unapređenja globalne konkurentnosti zemlje.

2. RANIJA ISTRAŽIVANJA MODELA UTICAJA IR NA EKONOMSKI RAST

U svojim istraživanjima ekonomski teoretičari su se bavili značajem istraživanja i razvoja, odnosno tehnoloških dostignuća i njihovim uticajem na ekonomski rast i razvoj. Tako, još 1956 godine Solow je svojim modelom rasta dokazao da je dugoročna stopa ekonomskog rasta određene zemlje uslovljena njenim tehnološkim napretkom. Solow ističe tehnološki napredak kao ključnu varijablu za efikasnije korištenje proizvodnih inputa, kapitala i rada (Solow 1956, 91-94). Dodatno, Solow-ovi rezultati pokazuju da na povećanje proizvodnje ne utiče samo akumulacija kapitala i štednja već i tehnološki napredak, odnosno nivo produktivnosti bi opadao bez korištenja tehnoloških dostignuća, a to bi se dugoročno odrazilo na pad ekonomskog rasta.

Nešto kasnije Romer je dopunio Solow-ov model kroz tzv. endogeni model rasta. Ovim modelom se ističe da bi ulaganje u istraživanja bila bolja od ulaganja u akumulaciju fizičkog kapitala. U nedostatku adekvatnih politika koje doprinose smanjenju razlika između društvenog i privatnog povrata ulaganja u istraživanja, druga najbolja politika bi bila subvencioniranje akumulacije ukupnog ljudskog kapitala (Romer 1990, 99). Romer zaključuje da će ekonomija sa većom ukupnom zalihom ljudskog kapitala doživjeti brži rast. Nizak nivo ljudskog kapitala je objašnjenje zašto nerazvijene ekonomije ne bilježe rast, ali sugerije da manje razvijene ekonomije mogu imati koristi od ekonomske integracije sa ostatkom svijeta.

U nastavku Lukas je neoklasični model ekonomskog rasta dopunio uključivanjem investicija u ljudski kapital u jednačinu, potvrđujući ranije teze o važnosti ulaganja u ljudske resurse. Lukas zaključuje da se efekti preliivanja odražavaju u većem nivou razvijenosti tehnologije i posljedično višem nivou inovacijskih aktivnosti (Lukas 1988, 39-41).

Ovo su neki od najznačajnijih teorijskih modela koji dokazuju da ulaganje u istraživanje i razvoj utiče na ekonomski rast i razvoj pojedine zemlje, kojima autori promoviraju ulaganja u ovo područje.

Takođe, novija istraživanja dokazuju da istraživanje i razvoj može imati značajan uticaj na ekonomski rast i razvoj. Gumus i Celikay navode na zajednički zaključak ekonomista da povećani izdaci za istraživanje i razvoj imaju pozitivan i značajan uticaj na ekonomski rast. Rezultat je to studije koja je uključivala podatke za 50 zemalja u period 1996-2010. godine (Gumus, Celikay 2015, 215). Autori dodatno zaključuju kako ovi izdaci imaju veliki pozitivan uticaj na GDP, kako kratkoročno

tako dugoročno u razvijenim zemljama. Nasuprot tome, zemlje u razvoju mogu očekivati dugoročne koristi, dok su kratkoročni efekti slabiji.

Studijom koja je pokrila period 2002 do 2012. godine za zemlje EU-28, autori također zaključuju da rast izdvajanja za istraživanje i razvoj pozitivno utiče na rast GDP-a (Sokolov-Mladenović, Cvetanović, Mladenović 2016, 1019). Ovom studijom analizirani su podaci kroz 4 kontrolne varijable: stopa fertiliteta, finansijska kriza, državni izdaci za finalnu potrošnju i investicije u dugotrajnu imovinu. Nadalje, Federiksson i Andersson analizirali su uticaj istraživanja i razvoja na rast GDP-a na uzorku od 60 zemalja u periodu 1996-2015. godine (Federiksson i Andersson 2018. 25-26), te došli do istog zaključka kao i u prethodnijim studijama. Predstavljeni model uključio je nekoliko nezavisnih varijabli (rast radne snage, kapitala, rast izdvajanja za istraživanje i razvoj, indeks percepcije korupcije i trgovinsku otvorenost) i njihov uticaj na rast GDP-a.

Zanimljivo je istraživanje provedeno na podacima zemalja BRICS (Brazil, Rusija, Indija, Kina, Južnoafrička Republika) i Turska, koje je obuhvatalo period od 2000 do 2018. godine. Osim što su autori došli do istog zaključka kako i oni u ranijim studijama, oni ističu važnost politika podrške istraživanjima i razvoja i njihovoj transparentnosti, jer suprotno korupcija i loše upravljanje mogu oslabiti uticaj ovih ulaganja (Bayraktar, Dündar, Özyılmaz 2022, 905-906). Autori zaključuju da bi država trebala podržati saradnju univerziteta i industrije u području istraživanja i razvoja i finansijski podržati kompanije i sektore usmjerene na razvoj inovacija.

Pored naprijed rečenog, a u kontekstu uticaja i važnosti istraživanja i razvoja za ekonomski rast i razvoj društva opravdano je razmoriti ulaganja u obrazovanje. Niz je studija kojima su razmatrane veze obrazovanja i ekonomskog rasta i razvoja. Studija u kojoj se tretira uticaj obrazovanja radnosposobne populacije u Portugalu pokazuje da su nivoi obrazovanja (godine školovanja) imali direktan i indirektni uticaj na povećanje GDP (Pereira, Aubyn 2009, 16). Autori su pokazali da nema bitne razlike u uticaju na rast između primarnog i sekundarnog obrazovanja. Ali zaključuju da tercijarno obrazovanje (visoko obrazovana radna snaga) imaju jači učinak na rast kada zemlja manje tehnološki zaostaje, dok je ulaganje u manje kvalificiranu radnu snagu (primarno i sekundarno obrazovanje) važnije kada je tehnološki jaz veći. Nadalje, rezultati provedenih istraživanja ulaganja u visoko obrazovanje pokazuju značajan uticaj na ekonomski rast bez obzira na razvijenost zemlja (Azur 2018, 24). Ipak, rezultati ove studije pokazuju da je uticaj visokog obrazovanja na ekonomski rast i GDP per capita niži u srednje razvijenim zemljama od onog zabilježenog u zemljama sa višim dohotkom.

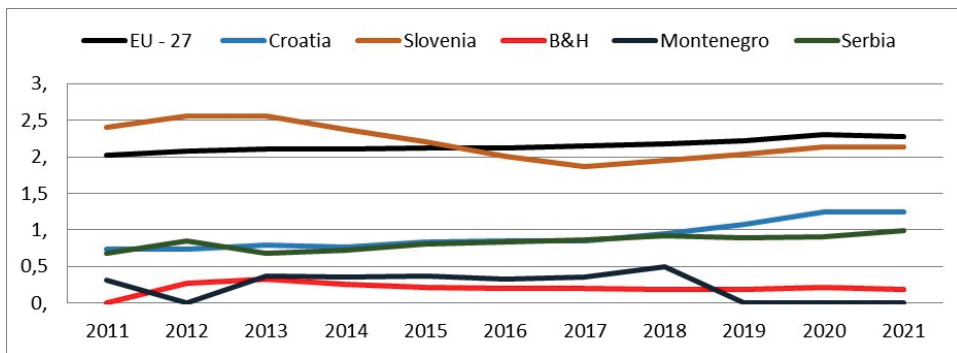
Ovo su samo neke od studija, kojima je dokazan uticaj obrazovanja na ekonomski rast. Valja napomenuti da su u aktuelnom vremenu mnogi izazovi zasnovani na novim tehnologijama, digitalizaciji, umjetnoj inteligenciji i slično, a važnost

ulaganja u istraživanje, razvoj i inovacije, ali i obrazovanje, sve veća. Opravdano je očekivati da obrazovani ljudi razvijaju vlastite inovativne kapacitete i lakše prihvataju (usvajaju) napredne tehnologije.

3. ANALIZA IZDVAJANJA ZA ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

Danas je u okviru Eurostat-a, Svjetske banke i UNESCO.a razvijeno niz pokazatelja kojima se mjeri izdvajanje u IR i inovacije, te njihov odnos sa makroekonomskim pokazateljima. Jedan o najznačajnijih pokazatelja izdvajanja za IR bruto domaći izdaci za istraživanje i razvoj kao % bruto domaćeg proizvoda (en.Gross domestic expenditures on R&D – GERD).

Slika 1. *Izdaci za istraživanje i razvoj kao udio u GDP (%)*



Izvor: Izrada autora prema podacima Eurostata za izabrane zemlje u periodu 2011-2021.

Iako su sve ranije studije i teorije obrazložene u ovome radu pokazale da ulaganja u istraživanje i razvoj ima značajan uticaj na ekonomski rast i razvoj društva, podaci u izabranim zemljama pokazuju da je GERD nizak. Dakle, one nisu prepoznale ovu vezu kako značajnu. Izuzetak je Slovenija. Naime podaci pokazuju da je Slovenija u periodu od 2011 do 2015. godine izdvajala više od prosjeka EU u ove svrhe. Hrvatska se nešto popravila po ovome pitanju, dok se ostale susjedne zemlje poput BiH drže ispod 1% od GDP u posljednjih 10 godina (Eurostat, GERD by sector of performance, 2011-2021).

EU takođe zaostaje za najrazvijenijim zemljama prema ovom indikatoru. Ovaj racio se blago povećavao od 2011 po do 2020. godine, ali su rashodi EU za istraživanje i razvoj u odnosu na GDP ostali značajno ispod onih zabilježenih u Južnoj Koreji (4,93% za 2021), u Japanu (3,34% za 2021) i SAD (3,46% za 2021). Takođe je zabilježeno smanjenje sa 2,30 na 2,27% GDP što se opravdava posljedicama COVID krize.

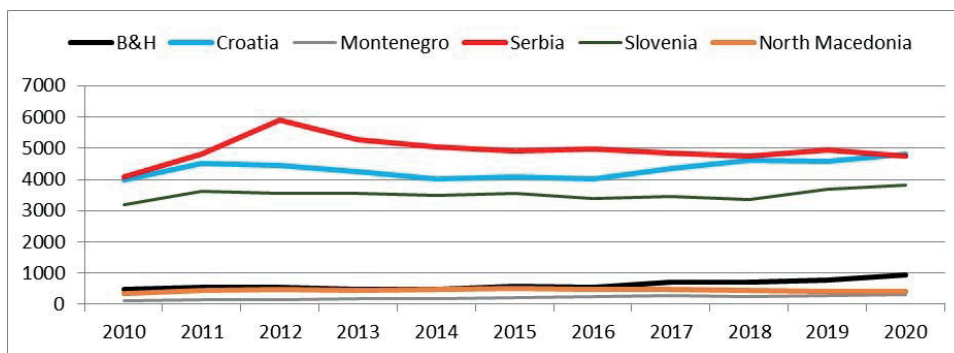
Analiza rashoda za istraživanje i razvoj prema izvorima sredstava pokazuje da je više od polovine (57,7%) od ukupnih rashoda u EU za 2021. godinu financirano od strane poslovnog sektora, dok je oko trećinu ukupnih sredstava (30,3%) financirala vlada, a 9,7% je došlo izvan EU (vanjska sredstva).

Prema ovom pokazatelju, u BiH i zemljama iz bližeg okruženja obrnuta je situacija. Ovdje prednjače sredstva vlada izdvojena za ove namjene (43,12% BiH za 2021, dok je u Crnoj Gori ovaj procent bio 49,3 za 2018; Srbija 37,45% za 2021 i S. Makedonija 47,39% za 2020 godinu). Ulaganja poslovnog sektora u BiH i zemljama okruženja su bila oko trećinu od ukupno izdvojenih sredstava za ove namjene. Hrvatska, iako članica EU, prati omjere ulaganja vlade i poslovnog sektora slično kao BiH i ostale zemlje okruženja, dok je Slovenija bliza omjerima ostalih zemalja EU.

Uloga sektora visokog obrazovanja u ovim izdacima je bila relativno mala u EU, tek nešto primjetno u Hrvatskoj (4,8% u 2021), Španiji (4% u 2021), Kipru (3,4% u 2021), te u Portugalu (3,3% u 2021), dok je u ostalim zemljama članicama EU zanemariva. Suprotno tome, u BiH i ostalim zemljama bližeg okruženja izdvajanja sektora visokog obrazovanja za istraživanja i razvoja bila su znatno veća (Crna Gora 5,7% za 2018; BiH 9,07% za 2021; S. Makedonija 24,7% za 2020 i u Srbiji 45,9% za 2021).

Poređenja radi u Japanu (78,1% u 2021), Kini (77,5% za 2020), Južnoj Koreji (76,2%) i u SAD (67,9%) sredstava izdvojenih za istraživanje razvoj financirao je poslovni sektor što je sve ukupno znatno iznad prosjeka EU i daleko više u odnosu na BiH i ostale zemlje bližeg okruženja.

Slika 2. Naučni i tehnički radovi objavljeni u časopisima

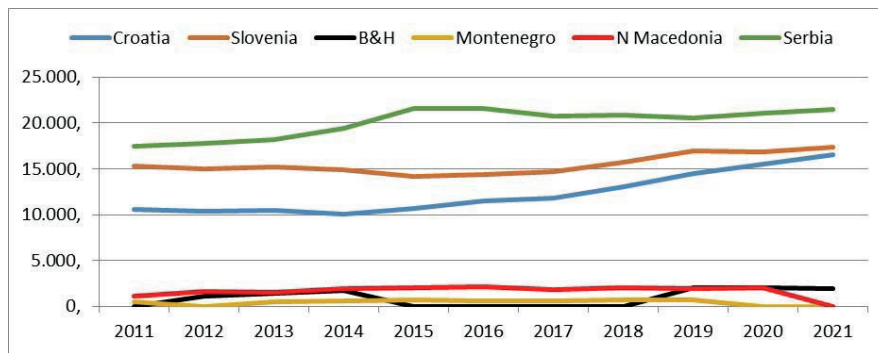


Izvor: Izrada autora prema podacima Svjetske banke za izabrane zemlje u periodu 2010-2020.

Prema ovim podacima iako je prvobitno trend rasta broja objavljenih naučnih radova u Srbiji bio značajan (2010-2012) u odnosu na podatke o broju objavljenih naučnih radova u Hrvatskoj i Sloveniji, taj broj je uglavnom sa linearanim terendom i sa iznosima sa nešto ispod 5000 tokom cijelog ostatka posmatranog perioda. Takođe, zaostajanje u odnosu na EU je očigledno, a broj objavljenih radova čini tek oko 10% broja objavljenih radova u EU.

Kod ostalih posmatranih zemalja, uključujući i BiH, ovaj broj je veoma nizak (300- 1000 godišnje) i uglavnom na istom nivou tokom posljednjih 10 godina. Takođe, ovi podaci upravo potvrđuju pređašnji zaključak o neznatnoj ulozi visokog obrazovanja u istraživanju i razvoju u BiH i zemljama bližeg okruženja.

Slika 3. Broj istraživača (sa punim radnim vremenom)



Izvor: Izrada autora prema podacima Eurostata za izabrane zemlje u peiordu 2011-2021.

Prema priloženim podacima najveći broj istraživača je bio u Srbiji i u posmatranom periodu se povećao za više od 3000. Slovenija i Hrvatska prate ovaj rast i neznatno su ispod Srbije prema ovom indikatoru. Ostale zemlje, uključujući BiH, su znatno ispod ovih zemalja prema broju istraživača. U BiH je bilo 1.928 istraživača, a broj se smanjio u odnosu na prethodne dvije godine.

Poređenja radi, broj istraživača u EU se povećao posljednjih godina, a u 2021. godini je bilo nešto više od 3 miliona istraživača. Zemlja koja prednjači u broju istraživača izvan EU je Kina (preko 2 miliona), a zabilježen je i ubrzani rast istraživača u posmatranom periodu (skoro za dvije trećine – 62%), U Turskoj se broj istraživača gotovo udvostručio, a Južna Koreja je zabilježila rast broja istraživača za oko 40% u posmatranom periodu.

Interesantnim za ovu temu je razmotriti podatke o broju istraživača po sektorima. Prema podacima za cijelu EU u 2022. godini, zabilježena je velika koncentracija osoba na poslovima istraživanja i razvoja u poslovnom sektoru (56,6%), sektoru

visokog obrazovanja (32,0%) i tek 10,1% istraživača je radilo u državnom sektoru. Situacija je nešto drugačija u pojedninačnim zemljama, pa se tako izdvajaju Rumunija, Bugarska i Luksemburg gdje je zabilježen nešto veći procenat istraživača u državnom sektoru. Visoka je koncentracija istraživača zaposlena u visokom obrazovanju u Latviji, Litvanij, Irskoj, Slovačkoj i Portugalu.

U BiH i zemljama bližeg okruženja, najveća koncentracija istraživača je u sektoru visokog obrazovanja.

U zemljama izvan EU (Japan, Južna Koreja i Kina), najveća koncentracija istraživača je u poslovnom sektoru što podržava i ranije zaključke o najvećim iznosima ulaganja u ove svrhe u poslovnom sektoru.

4. ZAKLJUČAK

Nesumnjivo je da istraživanje i razvoj zauzima sve bitniju ulogu u ekonomiji. Povećanjem izdataka za istraživanje i razvoj zemlje mogu pozitivno uticati na ekonomski rast. Ona ima bitnu ulogu s jedne strane u direktnom ulaganju, ali i podršci istraživanjima koju provode drugi sektori (poslovni i visoko obrazovanje). U prilog tome su izdvajanja za istraživanje i razvoj zabilježeni u najrazvijenijim zemljama, poput Japana, SAD i Kine, koje osim što izdvajaju značajna sredstva, dodatno su ova ulaganja visoka u tamošnjim poslovnim sektorima.

Analiza izdvajanja za istraživanje i razvoj u BiH i izabranim zemljama regije, uz izuzetak Slovenije, pokazuje da su vrlo niska izdvajanja za istraživanje i razvoj. BiH, S. Makedonija i Crna Gora trebale bi preispitati svoje politike ulaganja i promoviranja ovih ulaganja u poslovnom sektoru, a pogotovo promoviranja ovih ulaganja u visokom obrazovanju. Naime, prema kvantitativnim pokazateljima o broju istraživača i objavljenih naučnih radova nije bilo značajnijih pomaka u posmatranom desetogodišnjem periodu. Ovo navodi na zaključak da su promjene pristupa nužne ukoliko se želi povećati produkcija kako broja stručnjaka tako i broja objavljenih naučnih radova.

Postoji niz teorijskih modela koji obrazlažu i veliki broj istraživanja koja potvrđuju uticaj izdataka za istraživanje i razvoj na ekonomski rast (rast GDP-a). Tim se modelima i rezultatima istraživanja dokazuje direktan uticaj ovih ulaganja na ekonomski rast. Ovaj rad nije odgovorio na pitanje modaliteta ulaganja i pristupa ovim pitanjima jer to nije bila tema, ali otvara pitanje modaliteta ulaganja (porezne politike i drugih mjera države; saradnja nauke, države i poslovnog sektora) za buduća istraživanja.

Literatura

1. Audretsch, D. B., Feldman, M. P. (1996), R&D spillovers and the geography of innovation and production, *The American Economic Review*; Vol 86, No. 3. 630-640. https://www.researchgate.net/publication/220019658_R-D_Spillovers_and_the_Geography_of_Innovation_and_Production (23. 12. 2023)
2. Azar, P. (2018), Higher education and economic development: Can public funding restrain the returns from tertiary education?, *Universitat Autònoma de Barcelona, Institute of Economics, UDELAR*. https://ddd.uab.cat/pub/worpaper/2018/hdl_2072_307534/wpdea1802.pdf (23. 12. 2023.).
3. Bayraktar, Y., DüNDAR, N. ve Özyılmaz, A. (2022). "The Relationship between R&D Expenditures and Economic Growth in BRICS-T Countries", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17(3), 893 – 910. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2565801> (07. 1. 2024).
4. Bejaković, P. (2003), *Financiranje istraživanja i razvoja, Financijska teorija i praksa* 27 (2). 181-212.
5. Eurostat. (2022). R&D Expenditure. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure&oldid=551418#Gross_domestic_expenditure_on_R.26D (26. 12. 2023.)
6. Fredriksson, T. i Andersson, F. (2018), *Economic Performance and R&D*. Bachelor Thesis in Economics, *Jonkoping University- International Business School*. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1214282/FULLTEXT01.pdf> (26. 12. 2023.)
7. Feldman, M. P., Audretsch, D. B., (1996), *Location, Location, Location: The geography of innovation and knowledge spillovers*, *Discussion Papers*. https://www.researchgate.net/publication/237817184_Location_location_location_The_geography_of_innovation_and_knowledge_spillovers (26.12.2023.).
8. Gumus, E., Celikay, F. (2015), R&D Expenditure and Economic Growth: New Empirical Evidence. *Margin—The Journal of Applied Economic Research* 9 : 3 (2015): 205–217.
9. SAGE Publications Los Angeles/London/New Delhi/Singapore/Washington DC. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0973801015579753> (26. 12. 2023.)
10. Karbowski, A., Prokop, J. (2018), R&D activities of enterprises, product market leadership, and collusion, *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta. Rijeka*, Vol. 36 No. 2. 735-753.
11. Lukas, R. E. Jr (1988), *On The Mechanics Of Economic Development*, *Journal of Monetary Economics* 22 (1988) 3-42. North-Holland. <https://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmecanicseconomicgrowth.pdf> (28. 12. 2023)
12. Mudronja, G., Jugović, A., Škalamera-Alilović, D. (2019), *Research and Development and Economic Growth: EU Port Regions*. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci*, Vol. 37. No. 2. 587-602.

13. OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en (28. 12. 2023.).
14. Pereira, J., and Aubyn M., St. (2009). „What Level of Education Matters Most For Growth? Evidence From Portugal”, *Economics of Education Review*, (28), 1, 67-73.
15. Romer, P. M. (1990), Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*. Vol. 98. No. 5. Part 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems: The University of Chicago Press. 71-102. https://web.stanford.edu/~klenow/Romer_1990.pdf (28.12.2023.)
16. Solow, R. M. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth. The MIT press. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 70. No. 1. 65-94. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf> (28. 12. 2023.).
17. Sokolov-Mladenović, S., Cvetanović, S., Mladenović, I. (2016), R&D expenditure and economic growth: EU28 evidence for the period 2002–2012. *Ekonomski istraživanja*, Univerzitet Niš, Ekonomski fakultet, vol. 29, No. 1, 1005–1020. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/1331677X.2016.1211948?needAccess=true> (28. 12. 2023.)
18. Technopolis Consulting Group, (2014), Priručnik za statistiku nauke, tehnologije i inovacija u Bosni i Hercegovini: Agencija za statistiku BiH. https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Methodologije/RDE_00_2014_MD_1_BS.pdf (28. 12. 2023.).
19. The World Bank, DataBank, World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=IP.JRN.ARTC.SC&country=#>