

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Barbara Krizel i Lea Rodić

**Analiza učinka ulaganja u obrazovanje na
produktivnost rada u zemljama Europske unije**

Zagreb, 2019.

Ovaj rad izrađen je na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom doc. dr. sc. Irene Palić i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2018./2019..

**Obrazovanje je najmoćnije oružje
koje možete upotrijebiti da promijenite svijet.**

- Nelson Mandela

Sadržaj:

| | |
|---|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 1.1 Predmet istraživanja | 1 |
| 1.2 Opći ciljevi i hipoteza rada | 2 |
| 2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA..... | 5 |
| 2.1 Teorijski okvir povezanosti ljudskog kapitala, produktivnosti i ekonomskog rasta | 5 |
| 2.2 Suvremena istraživanja povezanosti ulaganja u obrazovanje, produktivnosti i ekonomskog rasta | 8 |
| 3. ANALIZA IZDATAKA ZA OBRAZOVANJE U EUROPSKOJ UNIJI I OSVRT NA USTROJ I SUSTAV FINANCIRANJA OBRAZOVNOG SUSTAVA U REPUBLICI HRVATSKOJ | 13 |
| 3.1 Analiza izdataka za obrazovanje u Europskoj uniji | 13 |
| 3.2 Osvrt na ustroj i sustav financiranja obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj..... | 15 |
| 3.2.1 Ustroj obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj..... | 15 |
| 3.2.2 Sustav financiranja obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj..... | 17 |
| 3.2.3 Analiza ukupnih državnih izdataka za obrazovanje u Republici Hrvatskoj..... | 17 |
| 4. EKONOMETRIJSKA ANALIZA ULAGANJA U OBRAZOVANJE I PRODUKTIVNOSTI U ZEMLJAMA EUROPSKE UNIJE | 19 |
| 4.1 Opis statičkih panel modela | 19 |
| 4.1.1 Karakteristike statičkih panel modela | 19 |
| 4.1.2 Vrste statičkih panel modela | 20 |
| 4.1.3 Združeni panel model | 20 |
| 4.1.4 Panel model s fiksnim efektima | 21 |
| 4.1.5 Panel model sa slučajnim efektima | 21 |
| 4.2 Deskriptivna analiza odabranih varijabli | 22 |
| 4.3 Provođenje empirijske analize učinka izdataka za obrazovanje na produktivnost rada primjenom panel modela | 24 |
| 4.3.1 Procjena panel modela združene regresije..... | 24 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.3.2 | Procjena panel modela s fiksnim efektima | 26 |
| 4.3.3 | Procjena panel modela sa slučajnim efektima | 27 |
| 4.4 | Analiza odabranog panel modela | 28 |
| 4.4.1 | Breusch – Pagan LM test..... | 28 |
| 4.4.2 | F-test..... | 29 |
| 4.4.3 | Hausmanov test..... | 30 |
| 4.4.4 | Rezultati odabranog panel modela | 30 |
| 5. | RASPRAVA | 33 |
| 6. | ZAKLJUČAK | 35 |
| 7. | ZAHVALA | 37 |
| 8. | LITERATURA..... | 38 |
| 9. | SAŽETAK | 44 |
| 10. | SUMMARY | 46 |
| 10. | ŽIVOTOPISI AUTORA..... | 48 |

1. UVOD

1.1 Predmet istraživanja

Kvalitetan sustav obrazovanja i visokoobrazovana radna snaga preduvjet su za rast i razvoj svakog gospodarstva u današnjim uvjetima globalizacije i rastuće konkurentnosti. U ovom radu ispituje se utjecaj državnih izdataka za obrazovanje na produktivnost rada zemljama Europske Unije (EU28) s posebnim osvrtom na Republiku Hrvatsku. Ulaganje u obrazovanje, kako na razini pojedinca, tako i na razini države, može se promatrati sa stajališta potrošnje i sa stajališta investicije. (Tica i Obadić, 2017.). Zbog dugotrajne recesije i stagnacije gospodarstva Republike Hrvatske, dolazi do problema odljeva mozgova, kojem dodatno pogoduje otvorenost gospodarstva Republike Hrvatske i postojanje slobode kretanja ljudi unutar jedinstvenog tržišta Europske unije. Koristi od kvalitetno obrazovane radne snage iz jedne zemlje prelijevaju se u drugu. U tom slučaju ulaganje u obrazovanje ima karakteristiku potrošnje, a ne karakteristiku investicije za budući ekonomski rast zemlje. Još jedan od problema je neusklađenost sustava obrazovanja s potrebama tržišta rada iz kojeg proizlazi strukturna nezaposlenost kako zaključuje i Obadić (2017.). Odabir ove teme, osim iz navedenoga, od iznimne je važnosti zbog izvještaja Europske komisije (2017.) koja ističe kako su u Hrvatskoj, rezultati u pogledu osnovnih vještina oslabljeni, ispod prosjeka Europske unije, pri čemu kao glavni uzrok ističe nedostatak kvalitetnih kurikuluma i nastave. Stoga je jasna potreba da nositelji obrazovne politike prepoznaju važnost uloge i kvalitete obrazovanja u postizanju budućeg gospodarskog razvoja. Izračunavanje društvene stope rentabilnosti ulaganja u obrazovanje s društvenog stajališta ima za cilj utvrđivanje optimalne razine društvenih rashoda namijenjenih obrazovanju i njihov raspored na pojedine stupnjeve obrazovanja. Uobičajeno je pretpostaviti kako obrazovanje ima pozitivne eksternalije, odnosno da je interna stopa ulaganja u obrazovanje niža od društvenih koristi (Barić, 2011b). Prema tome, obrazovanje se može promatrati kao pozitivna eksternalija, zato što veća kvaliteta obrazovanja doprinosi boljem životnom standardu kako za pojedinca tako i za društvo. U ovome radu provedena je analiza koja pruža osnovu za daljnja istraživanja povezanosti izdataka za obrazovanje i produktivnosti rada. Analizirane zemlje Europske unije podijeljene su u dvije skupine. Kriterij podjele jest vrijeme ulaska u Europsku uniju. Prvu skupinu čine one zemlje članice koje su pristupile navedenoj integraciji do 2004. godine, a drugu skupinu obuhvaćaju one zemlje koje su postale punopravne članice 2004. godine i

kasnije. Istu podjelu zemalja Europske unije koriste Globan i Matošec (2015.) prilikom analize javnog duga u Europskoj uniji s primarnim osvrtom na nove zemlje članice (EU13). Grupirajući zemlje EU-28 u dvije posebne skupine u ovom radu nastoji se ispitati postoji li razlika u odnosu izdataka za obrazovanje i produktivnosti rada između starijih i novijih članica. Drugim riječima, nastoji se utvrditi da li postoji razlika između zemalja koje su već dugi niz godina pod utjecajem politike Europske unije i onih koje su donedavno bile relativno samostalne i bez potpore Europskih fondova.

Iako Europska unija kroz Europske fondove nastoji potpomoći razvoju zemalja u svakom pogledu, većina autora dovodi u pitanje učinkovitost alociranja sredstava dodijeljenih iz fondova. Tako Jovančević (2012.) analizira učinkovitost kohezijske politike koju provodi Europska unija, a u sklopu koje djeluje i kohezijski fond koji među ostalim za cilj ima i poboljšanje obrazovanja i vještina. Ističe kako sredstva iz strukturnog i kohezijskog fonda, koja se dodjeljuju novim zemljama članicama EU, nisu presudna za gospodarski razvoj. Drugim riječima, autorica ističe kako sredstva kohezijske politike pridonose rastu i konvergenciji ako su kvalitetno usmjerena, u kvalitetne projekte koji doprinose rastu i povećanju konkurentnosti. Slično navode Crescenzi i Giua (2018.) koji ukazuju na to da kohezijska politika ima pozitivan i značajan utjecaj na gospodarski rast i zapošljavanje. Međutim, navode kako ti regionalni učinci nisu ravnomjerno raspoređeni po državama članicama, odnosno da je velik dio koncentriran u Njemačkoj. Stoga će se u okviru ovog rada neizravno ispitati i učinak fondova i potpora Europske unije. Pretpostavlja se da bi „starije“ zemlje članice Europske unije koje su kroz duže vremensko razdoblje imale financijsku potporu iz fondova trebale imati veće ulaganje u obrazovanje, a samim time i veću produktivnost rada.

1.2 Opći ciljevi i hipoteza rada

Cilj ovog istraživanja je analizirati utjecaj visine državnih izdataka za obrazovanje na produktivnost rada. Motivacija za analizu proizlazi iz potrebe unaprjeđenja znanja, vještina, a time i konkurentnosti radne snage kroz kvalitetniji obrazovni program kojeg mogu osigurati veći financijski izdaci u infrastrukturu, opremu i osoblje. Navedeni odnos posebno je nazočan zadnjih nekoliko godina kada mnogobrojna statistička istraživanja pokazuju nazadovanje u obrazovnom sustavu Republike Hrvatske. Rashodi za odgoj i obrazovanje, osim plaća, još

uvijek nisu dosegli razine prije krize. Hrvatska se prilagodila globalnoj financijskoj krizi koja se 2008. godine prelila na hrvatsko gospodarstvo na način da je proračunska sredstva za obrazovanje smanjila prvenstveno u području ulaganja u infrastrukturu. Stoga je udio novčanih sredstava za plaće nastavnika od 2010. do 2016. porastao sa 63,4 % na 72,35 % (Eurostat, 2019c). Međutim, bruto plaće sektora odgoja i obrazovanja u realnim su vrijednostima od 2010. do 2017. tek neznatno porasle (za 2,75 %) (Eurostat, 2019d; Europska komisija, 2018.). Posebno je zabrinjavajuća činjenica da u Hrvatskoj nije uvedena informatika kao obavezan predmet u osnovnim i srednjim školama, a u pozadini je nedostatak informatičke opreme. Poražavajući rezultati prisutni su i kada je u pitanju usklađenost sustava obrazovanja s potrebama tržišta rada. Postojeća neusklađenost politike obrazovanja i potreba na tržištu rada je strukturni problem koji se ne može riješiti „preko noći“, a dosadašnje analize hrvatskog tržišta rada pokazuju velike neusklađenosti postojećih potreba i ponude odgovarajuće radne snage, kako zaključuje i Europska komisija (2018.). Sustav upisa na studije u Republici Hrvatskoj dovodi do neučinkovitosti sustava i problema na tržištu rada. Sveučilišta u Hrvatskoj samostalno odlučuju o upisnim kvotama i akademskim programima, dok je uloga državnih tijela poprilično ograničena na raspoređivanje subvencija u pojedine obrazovne programe. Primjerice, da bi se zadovoljile postojeće potrebe na tržištu rada za učiteljima u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju, u Republici Hrvatskoj bi trebalo udvostručiti upisne kvote za odgovarajuće programe (Dobrotić, 2018.). Moglo bi doći do situacije da osoblja bude premalo, što bi ozbiljno dovelo u pitanje mogućnosti Hrvatske da ostvari svoje ciljeve. Potencijalno rješenje za taj problem nalazi se u izradi Hrvatskog kvalifikacijskog okvira. Riječ je o instrumentu koji bi trebao osigurati uređenje klasifikacija u Hrvatskoj, prohodnost i kvalitetu kvalifikacija, kao i povezivanje razina kvalifikacija u našoj zemlji s razinama kvalifikacija Europskog kvalifikacijskog okvira. Upravo je usklađivanje obrazovanja s potrebama tržišta rada važan element HKO-a (Obadić, 2017.). Navedeni istraživački problemi od velike su važnosti za budućnost cijelog gospodarstva zato što visina izdataka za obrazovanje utječe na kvalitetu samog procesa obrazovanja, samim time i na kompetencije buduće radne snage na kojoj se svakako temelji budući gospodarski rast i razvoj zajednice. Koliko je investiranje u ljudski kapital važno potvrđuje i Mujić (2008.) koji navodi kako investicije u fizički i ljudski kapital objašnjavaju 83 posto ekonomskog rasta SAD-a između 1948. i 1986. godine, od čega na ljudski kapital otpada 61 posto ekonomskog rasta, pri čemu bi dobiveni rezultati poslužili kao pokazatelj važnosti većeg ulaganja u javno obrazovanje.

Na temelju prethodno definiranog cilja postavljena je sljedeća hipoteza istraživanja: U zemljama Europske unije s državnim sustavom financiranja obrazovanja povećanje izdataka za obrazovanje dovodi po povećanja produktivnosti rada u dugom roku. Prema tome, u radu će se ispitati kako državni izdaci utječu na produktivnost rada u zemljama Europske unije. Na pozitivan učinak izdataka na produktivnost rada, također ukazuju Matthew i Oluwatoyin, 2010. godine u svom istraživanju na primjeru Nigerije.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

2.1 Teorijski okvir povezanosti ljudskog kapitala, produktivnosti i ekonomskog rasta

Ekonomski aspekt ljudskog kapitala u zadnjih nekoliko desetljeća posebno je zaintrigirao mnogobrojne znanstvenike. Danas se sve više govori o koncepciji ljudskog kapitala (*engl. human capital*) koji predstavlja složeni sadržaj temeljnih osobina pojedinaca: formalno i neformalno obrazovanje, mobilnost, zdravstveno stanje, obiteljsko nasljeđe (Tica i Obadić, 2017.).

Pojava ljudskog kapitala kao ekonomskog fenomena bila je temeljna tema i mnogo ranijih teorija rasta. Tako već Adam Smith (1776.) u svojoj knjizi „Bogatstvo naroda“ ističe: „Godišnji rad svake nacije je fond koji ga izravno opskrbljuje svim životnim potrebštinama i pogodnostima koje godišnje troši“. Također navodi kako obilje ili oskudnost bilo koje nacije isključivo ovisi o dvije okolnosti: vještini, spretnosti i prosudbi kojom se primjenjuje rad te omjeru između onih koji su zaposleni i onih koji to nisu.

Tako je Adam Smith vidio izvor svakog bogatstva u radu, te njegove najranije spise i implicitno uključivanje ljudskog kapitala, kao rada, možemo smatrati počecima rasprave o ljudskom kapitalu kao faktora rasta.

Malthus (1798.) navodi kako je u prošlosti razvoj ljudskih bića onemogućila dostupnost resursa. Povezujući Smithovu koncepciju ljudskih bića kao „fonda“ koji opskrbljuju s Mathusovom tvrdnjom, omogućuje nam da shvatimo da dostupnost fonda, u današnjem vremenu ljudskog kapitala, ograničava potencijalnu razinu gospodarske aktivnosti.

Osnovom moderne teorije rasta smatra se Solowljev model (1956.), neoklasični model rasta koji je razvio nobelovac Robert Solow koji je izgrađen na temelju kejnzejanskog Harrod-Domarovog modela. Osnovna razlika Solowljevog modela rasta i Harrod-Domarovog modela je u mogućnosti supstitucije faktora proizvodnje, rada i kapitala. Dakle, u Harrod-Domarovom modelu, koji je u literaturi poznat i kao klasični model, temeljna pretpostavka je fiksni odnos između rada i kapitala.

Koristeći se jednostavnim funkcionalnim oblicima i pojednostavljenim pretpostavkama, Solow je ukazao na tri elementa dugoročnog ekonomskog rasta, a to su kapital, rad i tehnologija.

Oblik proširene funkcije proizvodnje prikazan je u jednadžbi 1:

$$Y = F(K, N, A). \quad (1)$$

Sukladno navedenoj jednadžbi 1, preuzetom od Blachard (2005.), oznaka K prikazuje kapital, N količinu rada dok A varijabla pokazuje koliko outputa može biti proizvedeno za dane količine rada i kapitala, uz dani K i N. Porast razine kapitala dovest će do povećanja outputa, kao što će i porast količine rada. Poboljšanje A (tehnološki napredak) dovest će do porasta outputa. Drugim riječima, osnovna pretpostavka Solowljevog modela jesu opadajući prinosi faktora proizvodnje, na temelju kojeg se zaključuje da bez postojanja tehnološkog napretka nema porasta proizvodnje, odnosno dugoročni ekonomski rast određen je egzogenom stopom tehnološkog napretka.

Općenito, postojalo je opće uvjerenje da će daljnjim razvitkom modela egzogenost tehnološkog napretka ubrzo biti napuštena, ali je, bez obzira na brojne napore, općeprihvaćeni teorijski model ekonomskoga rasta ostao dugi niz godina veoma blizak početnoj Solowljevoj formulaciji (Romer, 1993.).

U Solowljevom modelu rasta akumulacija znanja je ostala nedefinirana, stoga se prilagodba modela postiže se tako da se pod kapitalom podrazumijeva uz fizički i ljudski kapital. Zahvaljujući najčešće upravo ljudskom kapitalu, koji se akumulira bilo putem “učenjem kroz rad”, formalnim obrazovanjem ili dodatnim obrazovanjem na poslu, u model se uvode rastući prinosi, a time i mogućnost neograničenog rasta. Kada pojedinci ili poduzeća akumuliraju kapital, oni istovremeno (i nenamjerno) pridonose porastu proizvodnosti kapitala koji posjeduju drugi ekonomski subjekti u društvu.

Također, ovdje je potrebno istaknuti i Cobb-Douglasovu funkciju (1928.):

$$P(L, K) = bL^\alpha K^{1-\alpha}, \quad (2)$$

gdje je b parametar koji odražava tehnološki nivo proizvodnje, L označava količinu rada, odnosno ukupan broj radnih sati svih osoba koje su radile u jednoj godini, α je mjera približne postotne promjene produktivnosti pri jednopostotnoj promjeni kapitala, a K označava vrijednost uloženog kapitala.

Kao što je vidljivo iz jednadžbe 2, Charles Cobb i Paul Douglas su svojim pojednostavljenim pogledom na gospodarstvo definirali funkciju proizvodnje kao odnos između određene količine rada (ovdje rad uključuje i vještine i znanja radnika, dakle ljudski kapital) i količine kapitala. Ovo je najčešće korištena proizvodna funkcija oko koje su mnogi kritičari bili skeptični radi oskudnosti varijabli, ali ispostavilo se da ovakav model daje najbolje rezultate. Te ranije teorije rasta, uglavnom su bile fokusiranje na identificiranje izvora gospodarskog rasta, ali pružile su neprocjenjiv uvid u područje gospodarskog razvoja.

Kasnije, 60-tih godina 20. stoljeća, Schultz, 1961.; Denison, 1962.; Becker, 1962. i 1964. počinju uključivati ulogu obrazovanja u akumulaciju ljudskog kapitala za ostvarenje gospodarskog rasta. U tim modelima akumulacija ljudskog kapitala pridonijela je povećanoj produktivnosti radne snage i kasnijem rastu nacionalnog dohotka, te se pretpostavlja doprinos obrazovanja gospodarskom rastu kroz niz različitih međusobno povezanih funkcija.

Detaljniji doprinos obrazovanja gospodarskom rastu definira Malchup (1970.), pri čemu doprinos obrazovanja definira kroz dva kanala: obrazovanje služi povećanju interesa ljudi za boljom opremom i tehnologijom, te obuka ljudi u znanosti i tehnologiji proširuje kapacitet za istraživanje i razvoj, odnosno razvoj novih strojeva. Na temelju navedenog, može se zaključiti kako novije studije preusmjeravaju pozornost na važnost i doprinos akumulacije ljudskog kapitala kroz obrazovanje.

Znanstvenik koji je napravio prekretnicu, specificirajući obrazovanje kao kritičnu snagu gospodarskog napretka koja generira tehnički napredak u gospodarstvo bio je Robert Lucas (1988.). Lucasov model je obrazovanje i stvaranje ljudskog kapitala definirao kao čimbenike koji uzrokuju razlike u produktivnosti rada, a time i na razinu tehnološkog napretka u zemlji. Prema Lucasovom modelu dugoročni rast može se održati samo ako je rast ljudskog kapitala neograničen.

Danas, specijalizacijom stručnjaka različitih profila za koordinaciju i harmonizaciju ljudskih resursa te njihovim osposobljavanjem za efikasno planiranje, organiziranje, koordiniranje i upravljanje javnom upravom i gospodarskim subjektima moguće je ostvariti značajan doprinos razvoju. Na razvoj ljudskog kapitala valja gledati kao na razvoj novog bogatstva nacije. Sagledavanjem slabosti i vrlina ovoga resursa stječu se pretpostavke za restrukturiranje obrazovnih programa i, kako se to popularno kaže navigaciju ekonomijom znanja (Mujić, 2008.).

Pregled novijih istraživanja o povezanosti ulaganja u obrazovanje, produktivnosti i ekonomskog rasta dan je nastavku.

2.2 Suvremena istraživanja povezanosti ulaganja u obrazovanje, produktivnosti i ekonomskog rasta

Obrazovanje kao važan dio ljudskog kapitala oduvijek je privlačilo interese ekonomista, istraživača i kreatora politike. Vlade širom svijeta općenito, kao glavni kanal poboljšanja ljudskog kapitala smatraju obrazovanje. No, pitanje je može li poboljšana razina obrazovanja koja proizlazi iz više potrošnje u obrazovanju potaknuti produktivnost, pa time i gospodarski rast još uvijek je kontroverzna.

Mallick et al. (2016.) analiziraju povezanost državnih izdatka za obrazovanje i ekonomskog rasta u 14 najvećih azijskih zemalja (Bangladeš, Kina, Hong Kong, Indija, Japan, Malezija, Nepal, Pakistan, Filipini, Saudijska Arabija, Singapur, Šri Lanka, Tajland i Turska) primjenom panel testova kointegracije. Rezultati ukazuju na postojanje isključivo dugoročnih odnosa između navedenih varijabli, pri čemu je taj odnos pozitivan u svim promatranim zemljama. Sukladno tome, zaključuju da je ulaganje u sektor obrazovanja ključna odrednica dugoročnog gospodarskog rasta te da je državna potrošnja na sektor obrazovanja jedna od investicija koja bi mogla generirati kvalificiranu radnu snagu i njihovu produktivnost.

Slično, kroz detaljniju analizu Indije, Chandra (2010.) analizira povezanost istih varijabli kao i Mallick et al. (2016.), ali kroz primjenu Grangerovog testa uzročnosti. Nalazi ovog istraživanja ukazuju na dvosmjerni odnos, odnosno da ulaganja u obrazovanje utječu na ekonomski rast, ali također da ekonomski rast utječe na razinu državne potrošnje za obrazovanje. Također, kao i prethodni rad, ističe da se pozitivan učinak većih izdataka za obrazovanje na ekonomski rast ne manifestira odmah, već nakon određenog razdoblja, odnosno Mallick et. al. navode razdoblje od 5 ili 6 godina.

Također, Arif et al. (2015.) istražuju odnos između istih varijabli kao i prethodna istraživanja, ali pomoću Johansenovog pristupa kointegraciji i modela korekcije pogreške, te Grangerovog testa uzročnosti. Na temelju Johansenovog pristupa kointegraciji zaključak je isti kao i kod prethodnih istraživanja, ali na temelju Grangerovog testa uzročnosti zaključuje se da postoji

jednosmjerna uzročnost od BDP-a do izdataka za obrazovanje, što je u suprotnosti s Chandra (2010.) koji je na primjeru Indije utvrdio dvosmjernu uzročnost.

Nadalje, Grimaccia i Lima (2013.) pomoću regresijske analize ispituju povezanost između izdataka za obrazovanje, zaposlenosti i ekonomskog rasta u 27 zemalja Europske unije. Rezultati ukazuju na pozitivan odnos između javnih izdataka za obrazovanje i stope zaposlenosti, odnosno u zemljama gdje su ulaganja u obrazovanja viša i stopa zaposlenosti je veća. Drugim riječima, veća ulaganja u obrazovanje utječu na poboljšanje znanja i vještina ljudi koje povećavaju zaposlenost, a to je temelj ekonomskog rasta. Uz to, naglašavaju kako je taj odnos jači za gospodarstva koja su u ranoj fazi razvoja.

Također, Begonja i Golem (2016.) ispituju postoji li povezanost između ulaganja u obrazovanje i ekonomskog rasta. Studija obuhvaća većinu OECD zemalja u vremenskom razdoblju od 1960. do 2014. godine. Autorice zaključuju da postoji pozitivna veza između ulaganja u obrazovanje i ekonomskog rasta. Što je veće ulaganje države u obrazovanje, veća je produktivnost radne snage, a time i veći ekonomski rast.

Babatunde i Adefabi (2005.) primjenom Johansenovog pristupa kointegraciji i modela korekcije pogreške istražuju dva različita kanala putem kojih ljudski kapital može utjecati na dugoročni gospodarski rast u Nigeriji. Iako je međusobno teško razdvojiti dva različita kanala, istraživanje ukazuje na to kako dobro osposobljena (obrazovana) radna snaga ima pozitivan i značajan utjecaj na ekonomski rast kroz akumulaciju faktora i evoluciju ukupne faktorske produktivnosti. Odnosno, zaključuju kako se ekonomski rast po stanovniku može pripisati dobro razvijenoj bazi ljudskog kapitala.

Slično, Matthew i Oluwatoyin (2010.) također na primjeru Nigerije pomoću tehnike običnih najmanjih kvadrata u studiji nastoje ispitati ima li i ako ima, kakav utjecaj potrošnja vlade u obrazovnom i zdravstvenom sustavu na produktivnost rada. Istraživanje obuhvaća vremensko razdoblje od 1977. do 2004. godine, a korišteni model izražen je kroz Cobb-Douglas proizvodnu funkciju. Dolaze do zaključka da gospodarski rast uvelike ovisi o tome koliko je kvalitetno definirana obrazovna i zdravstvena politika. Rezultati pokazuju da kapitalni i povratni izdaci za zdravstvo, kao i tekući izdaci za obrazovanje, imaju pozitivan učinak na produktivnost rada, dok kapitalna ulaganja u obrazovanje imaju mali ili gotovo nikakav utjecaj na laboratorijsku produktivnost u Nigeriji.

Nadalje, Mačiulytė-Šniukienė i Matuzevičiūtė (2018.) ispituju utjecaj ljudskog kapitala na produktivnost rada u zemljama članicama Europske unije u razdoblju od 1995. do 2015. i pri tome koriste panel analizu podataka. Smatraju da je utjecaj razvoja ljudskog kapitala na razinu produktivnosti u zemlji teoretski opravdan, ali rezultati empirijskih istraživanja variraju. Nalazi spomenutog rada procijenjeni su uz pomoć metode najmanjih kvadrata i modela fiksnih učinaka (*engl. Fixed Effects Model*). Dobiveni rezultati ukazuju na to da je ljudski kapital pozitivno značajan u poboljšanju rasta produktivnosti rada u zemljama Europske unije.

Šonje et al. (2018.) analizirajući podatke u razdoblju od 2005. do 2013. godine istražuju učinkovitost javnih rashoda za srednje i visoko obrazovanje u novim državama članicama (NMS) u EU. Primjenjuju analizu obavijanja podataka. Rezultati pokazuju visoku neučinkovitost javne potrošnje za obrazovanje u Hrvatskoj. Istraživanje upućuje da Hrvatska među zemljama novim članicama EU relativno najviše izdvaja za visoko obrazovanje, i unatoč tome postiže najlošiju razinu efikasnosti.

Uz to, Durmaz i Pabuçcu (2017.) istražuju odnos između produktivnosti rada i izdataka za obrazovanje u Turskoj u razdoblju od 1971. do 2015. godine. Primjenom linearnog i nelinearnog distribuiranog modela zaključuju da je veza između produktivnosti rada i državnih izdataka za obrazovanje asimetrična. Upravo zbog toga preferiraju nelinearni model. Nadalje, utvrđuju da pozitivne promjene obrazovnih izdataka imaju negativan utjecaj na produktivnost rada, a negativne promjene obrazovnih izdataka imaju pozitivan učinak na produktivnost rada. Dakle, promjene u državnim izdacima za obrazovanje (i povećanje i smanjenje) imaju značajan utjecaj na produktivnost rada.

Navedena literatura sugerira da je povezanost između državnih izdataka za obrazovanje i produktivnosti, ali i ekonomskog rasta, pozitivna. Većina istraživanja usmjerena je na analizu povezanosti izdataka za obrazovanje i gospodarskog rasta, dok samo neka kao jednu od glavnih varijabli uzimaju produktivnost. Međutim, navedena tematika nije istražena u hrvatskoj literaturi.

U Tablici 1 dan je prikaz dosadašnjih empirijskih istraživanja povezanosti ulaganja u obrazovanje, produktivnosti i ekonomskog rasta.

Tablica 1: Pregled relevantnih empirijskih istraživanja

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|--|---|--|---|---|------------------------------|-----------------------------|
| Autor(i) i godina | Mallick et al. (2016.) | Chandra (2010.) | Grimaccia i Lima (2013.) | Babatunde i Adefabi (2005.) | Arif et al. (2015.) | Durmaz i Pabuçcu (2017.) | Begonja i Golem (2016.) | Mačiulytė-Šniukienė i Matuzevičiūtė (2018.) | Matthew i Oluwatoyin (2010.) | Šonje et al. (2018.) |
| Model/pristup | Pedroni kointegracija | Grangerov test uzročnosti | Regresijska analiza | Johansenov pristup kointegraciji i Vektorska korekcija pogrešaka | Johansenov pristup kointegraciji, Vektorska korekcija pogrešaka i Grangerov test uzročnosti | Linearni i nelinearni autoregresivni distribuirani i model odmaka (ARDL) | Metoda najmanjih kvadrata, model fiksnih učinaka i model s slučajnim efektima | Metoda najmanjih kvadrata i model fiksnih učinaka | Metoda najmanjih kvadrata | Analiza obavljanja podataka |

| Korištene varijable | Izdaci za obrazovanje i ekonomski rast | Izdaci za obrazovanje i ekonomski rast | Izdaci za obrazovanje, postignuća u obrazovanju, stopa zaposlenosti i ekonomski rast | Stupanj obrazovna radna snaga (ljudski kapital) i ekonomski rast | Izdaci za obrazovanje i ekonomski rast | Produktivnost rada i izdaci za obrazovanje | Stopa rasta BDP-a, stopa rasta investicija, ukupna javna potrošnja, izdaci za obrazovanje i stopa inflacije | Ljudski kapital, produktivnost rada, izdaci za zdravstvo, izdaci za obrazovanje | Produktivnost rada, izdaci za obrazovanje, državni izdaci za zdravstvo | Javni izdaci za obrazovanje po učeniku, ukupni izdaci za obrazovanje, PISA rezultati, udio nezaposlenih s tercijarnim obrazovanjem |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|
| Razdoblje | 1973. – 2012. | 1951. – 2009. | 2000. – 2011. | 1970. – 2003. | 1973. – 2009. | 1971. – 2015. | 1960. – 2014. | 1995. – 2015. | 1977. – 2004. | 2005. – 2013. |
| Zemlja/e | 14 azijskih zemalja | Indija | 27 zemalja EU | Nigerija | Bangladeš | Turska | OECD zemlje | Zemlje EU (osim Luksemburga i Hrvatske) | Nigerija | N (osim Cipra i Malte) |

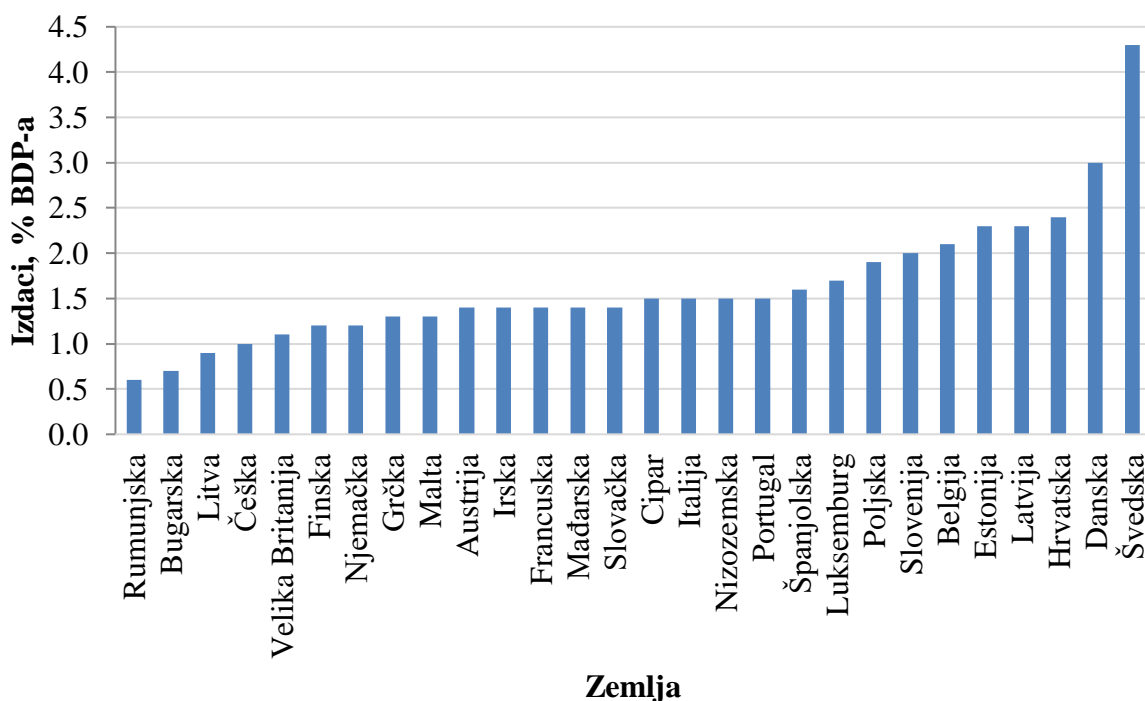
Izvor: Izrada autora

3. ANALIZA IZDATAKA ZA OBRAZOVANJE U EUROPSKOJ UNIJI I OSVRT NA USTROJ I SUSTAV FINANCIRANJA OBRAZOVNOG SUSTAVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

3.1 Analiza izdataka za obrazovanje u Europskoj uniji

U nastavku usporediti će se izdaci za obrazovanje između zemalja Europske unije na različitim razinama obrazovanja, s posebnim osvrtom na Republiku Hrvatsku. Podaci su u tabličnom obliku prikupljeni iz Eurostat baze podataka te grafički prikazani.

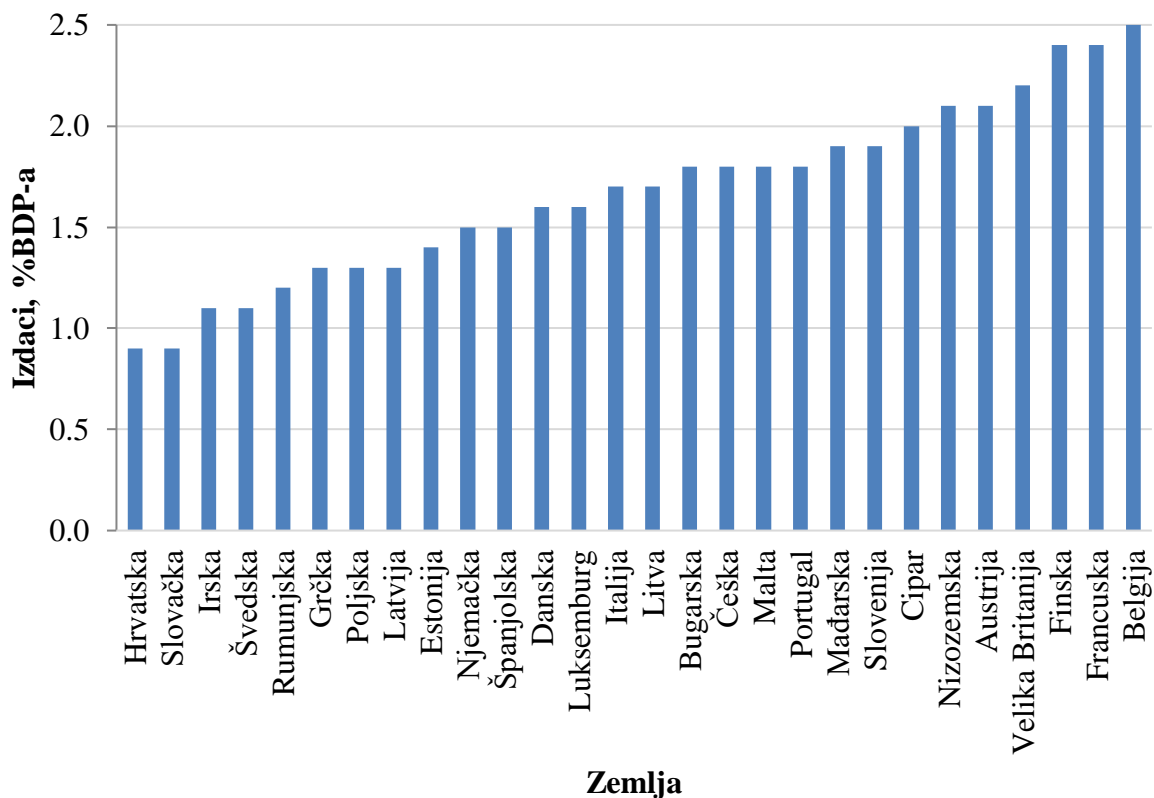
Grafikon 1: Izdaci za predškolsko i osnovno obrazovanje u zemljama EU u 2017. godini



Izvor: Izrada autorica prema Eurostat

Na Grafikonu 1 prikazani su izdaci za predškolsko i osnovno obrazovanje u zemljama Europske Unije u 2017. godini. Izdaci su prikazani kao postotak od BDP-a kako bih bili usporedivi. Od 28 promatranih zemalja najmanje za navedene razine obrazovanja izdvajaju Rumunjska i Bugarska koje predstavljaju novije članice. Najviše za te razine obrazovanja izdvajaju Švedska više od 4 % BDP-a i Danska s oko 3 % BDP-a. Na neočekivanom trećem mjestu nalazi se Hrvatska koja za predškolsko i osnovnoškolsko obrazovanje izdvaja otprilike oko 2.5 % BDP-a., što se može povezati sa zakonskom obvezom osnovnoškolskog obrazovanja.

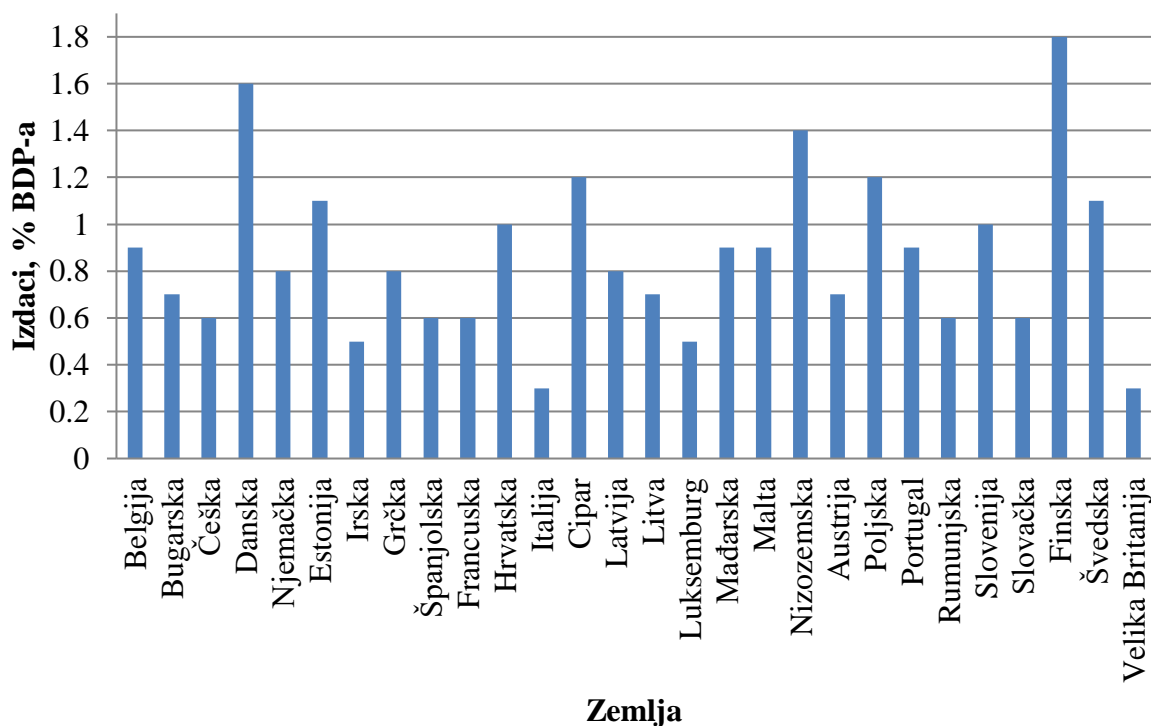
Grafikon 2: Izdaci za srednjoškolsko obrazovanje u zemljama EU u 2017. godini kao % BDP-a



Izvor: Izrada autorica prema Eurostat

Nadalje, na Grafikonu 2 prikazani su izdaci za srednjoškolsko obrazovanje. U usporedbi s prethodnim grafičkim prikazom vidljivo je da su izdvajanja za srednjoškolsko obrazovanje veća u svim zemljama u odnosu na izdatke za predškolsko i osnovnoškolsko obrazovanje, što se može povezati s tim da država najviše profita (primarno poreza) očekuje od ljudi ovog segmenta obrazovanja. Hrvatska je u toj kategoriji najlošije rangirana zemlja što je vidljivo iz podatka da za tu razinu obrazovanja izdvaja manje od 1 % BDP-a u 2017. godini. Najbolje rezultate postižu Belgija i Francuska koje izdvajaju blizu 2.5 % BDP-a.

Grafikon 3: Izdaci za visoko obrazovanje u zemljama EU u 2017. godini kao % BDP-a



Izvor: Izrada autorica prema Eurostat

Kao što je vidljivo na Grafikonu 3, kada je riječ o visokom obrazovanju, pozitivno se ističu skandinavske zemlje, odnosno: Danska, Estonija, Nizozemska, Finska, Švedska. Hrvatska se nalazi u osrednjoj poziciji s ulaganjem u obrazovanje oko 1 % BDP-a. Uspoređujući sve zemlje kao cjelinu, može se zaključiti da je općenito ulaganje u visoko obrazovanje u usporedbi s ostalim razinama najniže.

3.2 Osvrt na ustroj i sustav financiranja obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj

3.2.1 Ustroj obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj

Obrazovni sustav u Republici Hrvatskoj sastoji se od četiri temeljne razine: predškolski odgoj, osnovnoškolsko obrazovanje, srednjoškolsko obrazovanje i visoko obrazovanje. Također, na srednjoškolskoj i visokoškolskoj razini postoje horizontalne i vertikalne varijacije. Time se nastoji uspostaviti europski model obrazovanja, koji uvažava veću prohodnost sustava: za pojedinca ne smije biti „slijepih ulica“ u njihovom profesionalnom razvoju (Barić, 2011a;

Tica i Obadić, 2017.). Nadležno državno tijelo koje skrbi za sustav odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj je Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta koje je ujedno i mjerodavno i provedbeno tijelo koje svojom ulogom, ustrojem, aktivnostima i kapacitetima osigurava temeljne pretpostavke za održiv razvoj ljudskih potencijala u sustavu odgoja i obrazovanja (Eurydice, 2019.).

Sustav obrazovanja u Republici Hrvatskoj započinje u predškolskim ustanovama, odnosno dječjim vrtićima i ustanovama u kojima se provode predškolski programi. Drugim riječima, predškolski odgoj prva je razina odgojno-obrazovnog sustava i nije obavezan za svu djecu predškolske dobi (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske, 2019.).

Nadalje, osnovno obrazovanje je druga razina odgojnog-obrazovnog sustava i obavezan je za sve. Osnovna škola traje osam godina i izvodi redovite i posebne programe. U pravilu traje od šeste do petnaeste godine života, a za učenike s višestrukim teškoćama u razvoju najdulje do 21. godine života (Eurydice, 2019.). Osnivači osnovnih škola su županije (20 županija) i Grad Zagreb, općine, gradovi te pravne i fizičke osobe. Osnovne škole mogu biti redovite s općeobrazovnim programom, posebne s programom za djecu s teškoćama u razvoju, umjetničke (plesne i baletne) te škole na jeziku i pismu nacionalnih manjina (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske, 2019.).

Nakon završetka osnovnog obrazovanja, učenici imaju mogućnost nastaviti svoje obrazovanje u srednjoškolskim ustanovama koje nisu obaveznoga karaktera. Pravo na upis u prvi razred srednje škole imaju svi učenici pod jednakim uvjetima, ali u skladu s brojem upisnih mjesta utvrđenih odlukom o upisu koju za svaku školsku godinu donosi ministar nadležan za obrazovanje. Ovisno o vrsti obrazovnog programa kod srednjih škola razlikuju se gimnazije, strukovne i umjetničke škole (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske, 2019.).

Po završetku srednjoškolskog programa, slijedi visoko obrazovanje koje je dobrovoljnog karaktera. Sustav visokog obrazovanja je dvojak i čine ga sveučilišni i stručni obrazovni programi različitog trajanja. Sveučilišni studijski programi osposobljavaju studente za obavljanje poslova u znanosti i visokome obrazovanju, gospodarstvu, državnome, javnome i privatnome sektoru te ih osposobljavaju za razvoj i primjenu znanstvenih i stručnih dostignuća. S druge strane, stručni studijski programi pružaju studentima primjerenu razinu znanja i vještina koja omogućava obavljanje stručnih zanimanja i osposobljava ih za neposredno uključivanje u radni proces (Eurydice, 2019.).

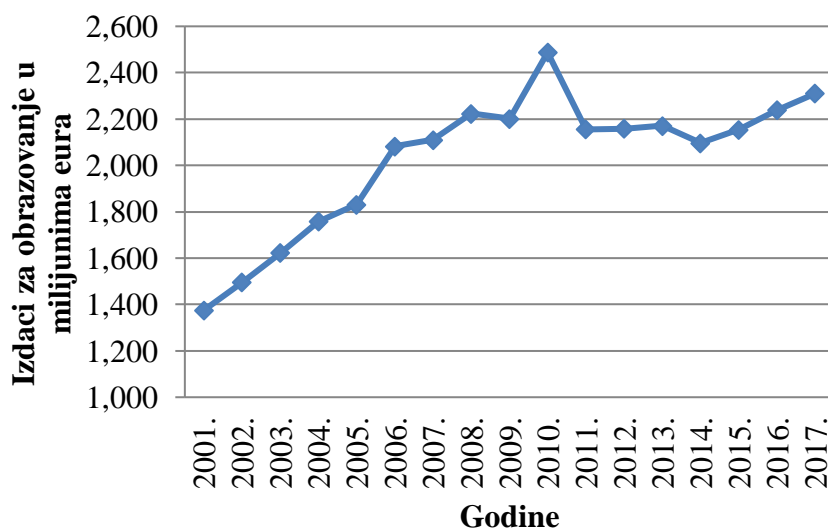
3.2.2 Sustav financiranja obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj

Financiranje obrazovanja u Hrvatskoj prema Šokiću (2006.) podijeljeno je između jedinica lokalne samouprave i središnje države. Izdatke za predškolski odgoj osiguravaju općine i gradovi i to dio za plaće, tekuće i kapitalne rashode u vrtićima, dok županije sufinanciraju nedostatna sredstva za rad dječjih vrtića općinama i gradovima, a središnja država financira posebne potrebe djece s teškoćama u razvoju. Kod osnovnoškolskog obrazovanja općine ne sudjeluju u financiranju, dok gradovi i županije osiguravaju tekuće i kapitalne rashode za osnovne škole na svom području. Središnja država u tom segmentu financira plaće za zaposlene i dio kapitalnih rashoda te sredstva gradovima i županijama. Nadalje, srednjoškolsko obrazovanje u domeni je županija u obuhvatu tekućih i kapitalnih rashoda i središnje države koja osigurava plaće osoba zaposlenih u okviru srednjoškolskog obrazovanja te dio kapitalnih rashoda i sredstava gradovima i županijama. Najvišu razinu obrazovanja financira isključivo središnja država (plaće, tekuće i kapitalne rashode te studentski standard) (Šokić, 2006.). Općenito, što je viša razina obrazovanja to je sustav financiranja uži i centraliziraniji.

3.2.3 Analiza ukupnih državnih izdataka za obrazovanje u Republici Hrvatskoj

U nastavku je prikazan Grafikon 4, koji prikazuje državne izdatke za obrazovanje u Hrvatskoj kroz godine.

Grafikon 4: Ukupni državni izdaci za obrazovanje u Hrvatskoj za razdoblje od 2001. do 2017. godine



Izvor: Izrada autorica prema Eurostat

Analizirajući ukupne državne izdatke za obrazovanje u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2001. do 2017. godine uočavaju se različiti trendovi. Od 2001. do 2008. godine prisutan je trend rasta izdataka za obrazovanje s manjim fluktuacijama nakon 2006. godine. Tijekom 2008. godine primjećuje se lagani pad promatrane varijable, zatim nagli rast do 2010. godine. Poslije 2010. godine vidljiv je nagli pad razine ulaganja te nekoliko godina stagnacije kada su ulaganja/izdaci uglavnom na približnoj razini. Sa službenim izlaskom iz recesije 2015. godine, započinje razdoblje kada izdaci za obrazovanje kontinuirano rastu nekoliko godina za redom sve do kraja analiziranog razdoblja odnosno 2017. godine. Izdaci za obrazovanje su na najnižoj razini bili 2001. godine, a na najvišoj razini 2010. godine. Zamjetan je trend rasta kroz godine, izuzev manjih fluktuacija i promjena u kriznim godinama, npr. mali pad s 2008. na 2009. godinu početkom recesije, te vrhuncem recesije s 2010. na 2011. godinu.

4. EKONOMETRIJSKA ANALIZA ULAGANJA U OBRAZOVANJE I PRODUKTIVNOSTI U ZEMLJAMA EUROPSKE UNIJE

4.1 Opis statičkih panel modela

4.1.1 Karakteristike statičkih panel modela

Panel podaci (*engl. panel data*) podrazumijevaju kombinaciju vremenskih nizova i podataka za prostorne i gospodarske jedinice. Odnosno, panel podaci se odnose na podatke s istim prostornim jedinicama tijekom određenog vremenskog razdoblja. Postoje dvije vrste panel podataka: makro i mikro paneli. U mikro panelu broj jedinica promatranja veći je od broja vremenskih razdoblja ($N > T$), npr. popis stanovništva. S druge strane, u makro panelu broj jedinica promatranja manji je od broja vremenskih razdoblja ($N < T$), npr. panel zemalja koji uključuje opažanja za svaku zemlju u periodu dužem od 50 godina. Odnosno, mikro paneli baziraju se na individualnim (mikro) jedinicama, a makro paneli na makro jedinicama (npr. države) (Obuljen, 2016.).

Unatoč sve kvalitetnijim i preciznijim ekonometrijskim analizama u empirijskim istraživanjima pojavila se potreba da podaci koji se analiziraju imaju vremensku i prostornu komponentu. Time se nameću panel analize koje istovremeno obuhvaćaju i vremenske i prostorne komponente. Drugim riječima, panel analiza pruža relevantne i kvalitetne empirijske rezultate koji nastaju kao posljedica objedinjenih vremenskih i prostornih podataka (Škrabić Perić, 2012.).

Također, panel podaci sadrže veći broj opažanja nego prostorni podaci ili pripadajući vremenski nizovi, te se zavisna varijabla mijenja po jedinicama promatranja i po vremenu, pa su procjenitelji dobiveni panel analizom precizniji. Uz to, panel podaci mogu umanjiti efekt pristranosti parametara koji se pojavljuje npr. zbog nedovoljnih podataka. Oni omogućuju definiranje i testiranje „kompliciranih“ ekonometrijskih modela, te uključuju raznolikost podataka i smanjuju korelaciju među varijablama. Drugim riječima, panel modeli umanjuju problem multikolinearnosti, tj. ukoliko postoji snažna korelacija dvije varijable iste jedinice promatranja, ali da ta korelacija nije izražena između jedinica drugih jedinica promatranja, putem panel modela će ta korelacija izgubiti značajnost (Škrabić Perić, 2012.).

S obzirom na svojstva panel podataka u analizi se primjenjuju različiti modeli za analizu. U ovisnosti o zavisnoj varijabli razlikuju se statički i dinamički modeli. Statički panel modeli

dijele se na združeni model, model s fiksnim efektima i model sa slučajnim efektima (Škrabić Perić, 2012.).

4.1.2 Vrste statičkih panel modela

U nastavku su definirani statički panel modeli, koji će biti i korišteni u daljnjoj analizi, radi se o združenom panel modelu, panel modelu s fiksnim efektima i panel modelu sa slučajnim efektima.

4.1.3 Združeni panel model

Najjednostavniji panel model je združeni (engl. Pooled OLS) model, a definira se:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_K x_{itK} + \varepsilon_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (3)$$

pri čemu N označava broj jedinica promatranja, T označava broj vremenskih razdoblja, x_{it} , $k=1, \dots, K$ definira vrijednost k -te nezavisne varijable, i -te jedinice promatranja u vremenu t . Parametar α je konstantni član koji ne ovisi o jedinici promatranja i niti o vremenu t , dok su $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ parametri koje tek treba procijeniti. Nadalje, ε_{it} je greška relacije za i -tu jedinicu promatranja u razdoblju t . Pretpostavljeno je da su greške relacije međusobno nezavisne i identično distribuirane slučajne varijable po jedinicama promatranja i vremenu sa sredinom 0 i varijancom σ_ε^2 . Također, pretpostavljeno je da su svi x_{itK} nezavisni s ε_{it} za sve i, t, k (Škrabić Perić, 2012.).

Ovakav model se rijetko pokazuje pogodnim za procjenu parametara, jer iako je naizgled najjednostavniji, model ima i najviše ograničenja. Naime, pretpostavka združenog modela je nekoreliranost regresorskih varijabli i grešaka relacije. Ovaj uvjet je gotovo nemoguće ispuniti u empirijskim istraživanjima jer se podaci o jedinici promatranja kod panel modela ponavljaju kroz veći broj razdoblja. Isto tako ne vrijedi pretpostavka o nekoreliranosti grešaka relacije i nezavisnih varijabli, pa i pretpostavka o konstantnoj varijanci između jedinica promatranja (Škrabić Perić i Arnerić, 2013.; Škrabić Perić, 2012.).

4.1.4 Panel model s fiksnim efektima

Model s fiksnim efektima je jednostavni linearni model u kojem se konstantni član mijenja sa svakom jedinicom promatranja, ali je konstantan u vremenu. Model se definira kao:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_K x_{itK} + \varepsilon_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T, \quad (4)$$

pri čemu, Y označava zavisnu varijablu, i -te jedinice promatranja u razdoblju t , N označava broj jedinica promatranja, T označava broj razdoblja, x_{itk} , $k = 1, \dots, K$ označava vrijednost k -te nezavisne varijable, i -te jedinice promatranja u razdoblju t . Parametar α_i je konstantni član različit za svaku jedinicu promatranja, β_1, \dots, β_K su parametri koje treba procijeniti. Nadalje, ε_{it} je greška procjene i -te jedinice promatranja u razdoblju t i pretpostavlja se da su ε_{it} nezavisno i identično distribuirane slučajne varijable po jedinicama promatranja i vremenu, sa sredinom 0 i varijancom σ_ε^2 . Također se pretpostavlja su svi x_{itk} nezavisni s ε_{it} za sve i, t, k . (Škrabić Perić, 2012.).

Kako bi se ispitala prikladnost modela, između združenog panela i modela s fiksnim efektima provodi se F-test, koji će konkretno biti definiran i izveden u nastavku.

Općenito, Škrabić Perić (2012.) naglašava dva slučaja kada nije prikladno koristiti model s fiksnim efektima. Navedena dva slučaja su:

- 1) u modelu su prisutne varijable s nepromjenjivom vremenskom komponentom
- 2) panel podaci sadrže znatan broj jedinica promatranja, time će se morati procijeniti veći broj parametara što utječe na samu kvalitetu analize.

4.1.5 Panel model sa slučajnim efektima

Model sa slučajnim efektima je jednostavni linearni model u kojem se pretpostavlja da su jedinice promatranja odabrane na slučajan način. Isto tako se pretpostavlja da su razlike među

jedinicama promatranja slučajne (Škrabić Perić, 2012., Škrabić Perić i Arnerić, 2013.; Mamić, 2015.).

Model sa slučajnim efektima ima sljedeći oblik:

$$y_{it} = \mu + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T, \quad (5)$$

pri čemu je μ označava zajednički konstantni za sve jedinice promatranja, α_i slučajni efekt za svaku jedinicu promatranja gdje se pretpostavlja da su α_i nezavisno i identično distribuirane slučajne varijable po jedinicama promatranja sa sredinom 0 i varijancom σ_α^2 . Nadalje, parametri $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ su parametri koji se procjenjuju, a ε_{it} je greška relacije i-te jedinice promatranja u razdoblju t, kod koje se pretpostavlja da su ε_{it} nezavisno i identično distribuirane slučajne varijable po jedinicama promatranja sa sredinom 0 i varijancom σ_ε^2 . (Škrabić Perić, 2012.).

U skladu s Škrabić Perić (2012.), prikladnost korištenja modela sa slučajnim efektima ispituje se provođenjem Breusch-Paganovog testa putem Lagrangeovog multiplikatora (LM), koji će također biti definiran i izveden u nastavku.

4.2 Deskriptivna analiza odabranih varijabli

Tablica 2: Detaljan prikaz korištenih varijabli

| Puni naziv : | Skraćeni naziv: | Mjerna jedinica: | Pojašnjenje: | Izvor: |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|
| Produktivnost rada po osobi | A | Milijuni eura | A= Realni BDP/Broj zaposlenih | Eurostat, 2019a i Eurostat, 2019b |
| Državni izdaci za obrazovanje | TGEE | Milijuni eura | Prema COFOG klasifikaciji – GF09 kao oznaka državnih izdataka za obrazovanje | Eurostat, 2019c |

Izvor: Izrada autora prema Eurostat

U Tablici 2 prikazane su osnovne karakteristike korištenih varijabli. Ispitati će se dva modela s istom zavisnom i nezavisnom varijablom, ali na dvije posebne skupine zemalja Europske unije. Zemlje članice Europske unije raspoređene su u dvije skupine s obzirom na vremensko razdoblje pristupanja. Pri čemu se kao granična godina između dvije skupine uzima 2004. godina. Odnosno, prva skupina obuhvaća starije zemlje članice, koje su pristupile Europskoj uniji u razdoblju prije 2004. godine, one podrazumijevaju: Belgiju, Francusku, Italiju, Luksemburg, Nizozemsku, Njemačku, Dansku, Irsku, Ujedinjeno Kraljevstvo, Grčku, Portugal, Španjolsku, Austriju, Finsku i Švedsku. Dok drugu skupinu zemalja čine one članice koje su pristupile u 2004. godini i kasnije, a to su: Cipar, Češka, Estonija, Latvija, Litva, Mađarska, Malta, Poljska, Slovačka, Slovenija, Bugarska, Rumunjska i Hrvatska. Razlog grupiranja zemalja u dvije skupine je u nastojanju da se ispita postoje li razlike u učinkovitosti obrazovanja između zemalja koje su ranije stupile u Europsku uniju i onih novijih članica. S obzirom na raspoloživost podataka, korišteni su godišnji podaci za razdoblje od 2001. do 2016. godine iz Eurostat baze podataka.

U procjeni panel model zavisna varijabla je produktivnost rada po osobi, a nezavisna varijabla je vrijednost državnih izdataka za obrazovanje. Kao što je i prethodno navedeno u Tablici 2, produktivnost rada izračunata je kao omjer dva pokazatelja, brojnik obuhvaća realni bruto domaći proizvod (Eurostat, 2019a), a nazivnik broj zaposlenih (Eurostat, 2019b). Vrijednost državnih izdataka za obrazovanje proizlazi iz COFOG klasifikacije. COFOG (Classification of the Functions of the Government) klasifikacija funkcija vlade razvijena je od strane OECD-a te klasificira podatke o državnim izdacima iz sustava nacionalnih računa prema namjeni za koje se sredstva koriste (Government at a glance, OECD, 2011.). Navedena klasifikacija usklađena je na međunarodnoj razini, a oznaka izdataka za obrazovanje je GF09. U ovoj analizi vrijednost navedenih izdataka iskazana je na razini opće države u apsolutnom iznosu, u milijunima eura (Eurostat, 2019c).

Važno je napomenuti, kako su u radu prethodno navedene varijable analizirane u logaritamskim vrijednostima kako bi se eliminirao problem heteroskedastičnosti. Prema tome, varijable uključene u analizu su logaritamske vrijednosti proizvodnosti rada – $\ln(A)$ i logaritamske vrijednosti državnih izdataka za obrazovanje – $\ln(TGEE)$.

4.3 Provođenje empirijske analize učinka izdataka za obrazovanje na produktivnost rada primjenom panel modela

4.3.1 Procjena panel modela združene regresije

Kao i što je prethodno navedeno, zavisna i nezavisna varijabla iste su za oba modela. Zavisna varijabla je logaritamska vrijednost produktivnosti rada po osobi, za koju će se koristiti oznaka – $\ln(A)$, dok je nezavisna varijabla logaritamska vrijednost državnih izdataka za obrazovanje za koju će se koristiti oznaka – $\ln(TGEE)$. Logaritamska transformacija varijabli provedena je s ciljem eliminacije problema heteroskedastičnosti. Problem heteroskedastičnosti često se javlja pri korištenju originalnih makroekonomskih vremenskih serija (Bahovec i Erjavec, 2009). Svi korišteni podaci su na godišnjoj razini. Modeli se razlikuju prema skupini zemalja EU na koju se odnose, pri čemu će se prvi model odnositi na tako zvane „stare“ članice EU, a drugi model će se odnositi na „nove“ članice EU. Dobiveni rezultati oba modela korištenjem združene regresije prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3: Prikaz rezultata združene regresije (engl. Pooled OLS) za Model 1 i Model 2

| Varijabla | Koeficijent | Standardna pogreška | t-vrijednost | p-vrijednost |
|-------------|-------------|---------------------|--------------|--------------|
| Model 1 | | | | |
| $\ln(TGEE)$ | -.058476 | .0150377 | -3.89 | 0.000 |
| CONS | -2.087605 | .1514017 | -13.79 | 0.000 |
| Model 2 | | | | |
| $\ln(TGEE)$ | -.0455331 | .029013 | -1.57 | 0.118 |
| CONS | -3.3613 | .2228356 | -15.08 | 0.000 |

Izvor: Izračun autora (Stata 2012)

Prema dobivenim rezultatima, nezavisna varijabla $\ln(TGEE)$ statistički je značajna u procijenjenom prvom modelu, odnosno u drugom modelu je statistički neznačajna. Navedeni zaključci doneseni su na temelju p-vrijednosti koja je u prvom modelu manja od uobičajene razine signifikantnosti 5%, tj. 0.05, dok je u drugom modelu veća od navedene vrijednosti.

Model združene regresije je najjednostavniji, ali i s najviše ograničenja. U modelu se pretpostavlja nepostojanje vremenske korelacije među opažanjima unutar jedne jedinice promatranja, što je razlog toga da se ovaj model rijetko pokazuje pogodnim za procjenu parametara (Škrabić Perić, 2012.).

Nadalje, u Tablici 4 objašnjena je dijagnostika prvog i drugog modela nakon čega se analiziraju dobiveni rezultati.

Tablica 4: Prikaz dijagnostike prvog i drugog modela združene regresije

| Broj opažanja | $F_1(1,238)$ $F_2(1,206)$ | p-vrijednost | R-kvadrat | Korigirani R-kvadrat | Root MSE |
|---------------|------------------------------|--------------|-----------|----------------------|----------|
| Model 1 | | | | | |
| 240 | 15.12 | 0.0001 | 0.0597 | 0.0558 | .26431 |
| Model 2 | | | | | |
| 208 | 2.46 | 0.1181 | 0.0118 | 0.0070 | .42487 |

Izvor: Izračun autora (Stata 2012)

Skupna značajnost regresijskih varijabli u modelu ispituje se F-testom (Bahovec i Erjavec, 2009). Zaključuje se da je prvi model prikladan s obzirom da je p-vrijednost od $F(1,238)$ manja od razine značajnosti od 5%. Što se tiče drugog modela, rezultati pokazuju da nije prikladan jer je p-vrijednost $F(1,206)$ veća od razine značajnosti od 5%.

Nadalje, vrijednost koeficijenta determinacije (R^2) tumači se kao proporcija odstupanja protumačenih regresijskim modelu (Bahovec i Erjavec, 2009.). Navedena vrijednost u prvom modelu iznosi 0.06%, a u drugom iznosi 0.012%. No, kako navodi Škrabić Perić (2012.), korištenje koeficijenta determinacije nije prikladno za usporedbu dva modela jer veća ili manja vrijednost R^2 ne ukazuje na to da je određeni model bolji od drugoga, već je više pokazatelj pouzdanosti individualnog modela.

Korigirani koeficijent determinacije često koristi se kao jedan od kriterija za izbor modela. Korigirani koeficijent determinacije u prvom modelu iznosi 0.056%, a u drugom modelu 0.007%. Ovakvi rezultati su očekivani kada se uzme u obzir heterogenost promatranih zemalja u modelu združene regresije. Procijenjena standardna devijacija regresije (*engl. Root MSE*) za prvi model iznosi 0.26%, a za drugi model 0.425%. Navedeni pokazatelj interpretira se kao prosječno odstupanje empirijskih od regresijskih vrijednosti zavisne varijable. U ovom slučaju, prosječno odstupanje empirijskih od regresijskih vrijednosti logaritamske vrijednosti produktivnosti rada u prvom modelu je 0.26%, odnosno u drugom 0.425%.

4.3.2 Procjena panel modela s fiksnim efektima

U ovom dijelu procijenit će se modeli s fiksnim efektima, te će se sukladno tome prikazati rezultati prvog i drugog modela s fiksnim efektima, s istim varijablama kao i u prethodnom dijelu.

U Tablici 5 dani su rezultati procijenjenog prvog i drugog modela s fiksnim efektima.

Tablica 5: Prikaz rezultata prvog i drugog modela s fiksnim efektima (engl. FE-fixed effects model)

| Varijabla | Koeficijent | Standardna pogreška | t-vrijednost | p-vrijednost |
|-----------|-------------|---------------------|--------------|--------------|
| Model 1 | | | | |
| ln(TGEE) | .1509013 | .0189291 | 7.97 | 0.000 |
| CONS | -4.182218 | .1893899 | -22.08 | 0.000 |
| Model 2 | | | | |
| ln(TGEE) | .3806859 | .013569 | 28.06 | 0.000 |
| CONS | -6.606163 | .1033807 | -63.90 | 0.000 |

Izvor: Izračun autora (Stata 2012)

Na temelju dobivenih rezultata, može se primijetiti da je varijabla ln(TGEE), odnosno logaritamska vrijednost državnih izdataka za obrazovanje statistički značajna u oba modela, s obzirom na to da je njihova p-vrijednost manja od teorijske razine signifikantnosti od 5%.

Također, provedenim F-testom uz razinu signifikantnosti od 5% i p-vrijednosti koja je jednaka 0.0000, u oba modela, može se odbaciti nulta hipoteza o jednakosti konstantnih članova za sve jedinice promatranja, te je opravdana upotreba prvog i drugog modela s fiksnim efektima.

Dijagnostika prvog i drugog modela s fiksnim efektima dana je u Tablici 6, a u nastavku su objašnjeni dobiveni rezultati.

Tablica 6: Dijagnostika prvog i drugog modela s fiksnim efektima

| Broj opažanja | R ² unutar grupa | R ² između grupa | Sveobuhvatni R ² | $F_1(1,224)$ $F_2(1,194)$ | p-vrijednost |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|
| Model 1 | | | | | |
| 240 | 0.2210 | 0.0691 | 0.0597 | 63.55 | 0.0000 |
| Model 2 | | | | | |

| | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 208 | 0.8023 | 0.0414 | 0.0118 | 787.12 | 0.0000 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|

Izvor: Izračun autora (Stata 2012)

Proporcija odstupanja protumačenih regresijskim modelom, odnosno koeficijent determinacije, R^2 , unutar grupa u procijenjenom prvom modelu iznosi 22,10%, a u drugom 80.23%. Nadalje, R^2 između grupa u prvom modelu iznosi 6.91%, odnosno u drugom 4.41%. Sveobuhvatni R^2 kao proporcija odstupanja protumačenih modelom (Bahovec i Erjavec, 2009.) za prvi model iznosi 5,97%, a za drugi 1,18%.

Konkretno, R^2 unutar grupa odnosi se na udio objašnjenih varijacija za jednu zemlju kroz vremenske periode, dok se R^2 između grupa odnosi na udio objašnjenih varijacija između zemalja u jednom vremenskom periodu (godini, u ovom slučaju). Općenito se očekuju manje vrijednosti koeficijenata determinacije za presječne podatke (*engl. cross section*) u usporedbi s vremenskom serijom (*engl. time series*) zbog heterogenosti zemalja.

Nadalje, F-testom ispitana je značajnost nezavisne varijable, $\ln(\text{TGEE})$ u modelima. Na temelju p-vrijednosti, koja je u oba modela manja od razine značajnosti od 5%, odbacuje se nulta hipoteza i zaključuje da je varijabla $\ln(\text{TGEE})$ statistički značajna u modelu.

4.3.3 Procjena panel modela sa slučajnim efektima

U ovom dijelu se procjenjuju modeli sa slučajnim efektima, čija je glavna pretpostavka da su jedinice promatranja odabrane na slučajan način, te da su razlike između njih slučajne. Zavisna i nezavisna varijabla, te modeli, definirani su kao i u prethodim dijelovima.

U tablici 7 dani su rezultati za prvi i drugi model sa slučajnim efektima.

Tablica 7: Prikaz rezultata prvog i drugog modela sa slučajnim efektima (RE-random effects model)

| Varijabla | Koeficijent | Standardna pogreška | z-vrijednost | p-vrijednost |
|--------------------|-------------|---------------------|--------------|--------------|
| Model 1 | | | | |
| $\ln(\text{TGEE})$ | .1335113 | .0184962 | 7.22 | 0.000 |
| CONS | -4.008248 | .1988266 | -20.16 | 0.000 |
| Model 2 | | | | |
| $\ln(\text{TGEE})$ | .3751285 | .0139088 | 26.97 | 0.000 |

| | | | | |
|------|-----------|----------|--------|-------|
| CONS | -6.563853 | .1628178 | -40.31 | 0.000 |
|------|-----------|----------|--------|-------|

Izvor: Izračun autora (Stata 2012)

Na temelju p-vrijednosti i uz razinu značajnosti od 5%, može se zaključiti kako je varijabla logaritamska vrijednost državnih izdataka za obrazovanje $\ln(\text{TGEE})$ u oba modela statistički značajna ($p\text{-vrijednost} < 0.05$).

U tablici 8 prikazana je dijagnostika prvog i drugog modela sa slučajnim efektima.

Tablica 8: Prikaz dijagnostike prvog i drugog modela sa slučajnim efektima

| Broj opažanja | R ² unutar grupa | R ² između grupa | Sveobuhvatni R ² |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Model 1 | | | |
| 240 | 0.2210 | 0.0691 | 0.0597 |
| Model 2 | | | |
| 208 | 0.8023 | 0.0414 | 0.0118 |

Izvor: Izračun autora (Stata2012)

Proporcija odstupanja unutar grupa, odnosno koeficijent determinacije (R²) unutar grupa u prvom modelu iznosi 22,10%, a u drugom 80.23%.

Nadalje, koeficijent determinacije (R²) između grupa u prvom modelu iznosi 6.91%, dok u drugom 4.14%. To znači da procjenitelj u prvom modelu može objasniti 6.91% odstupanja, odnosno 4.14% odstupanja u drugom modelu.

Sveobuhvatni R² koji se definira kao proporcija odstupanja protumačenih modelom, a u prvom modelu iznosi 5.97%, dok u drugome 1.18%.

4.4 Analiza odabranog panel modela

Za odabir prikladnog panel modela provest će se Breusch-Paganov test, F-test i Hasumanov test.

4.4.1 Breusch – Pagan LM test

Breusch-Paganovim LM (*engl. Lagrange Multiplier*) testom ispituje se opravdanost korištenja modela sa slučajnim efektima u odnosu na model združene regresije. Hipoteze testa definirane su kao:

$$H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$$

$$H_1: \sigma_\alpha^2 > 0. \quad (6)$$

Breusch-Paganov test je LM test kojim se ispituje da li je varijanca (σ^2) slučajnih efekata α_i jednaka nuli. (Mamić, 2015.). Drugim riječima, nultom se hipotezom ukazuje na to da je varijanca slučajnih varijabli α_i jednaka nuli, te ukoliko se nulta hipoteza ne može odbaciti može se zaključiti nepostojanje heterogenosti između jedinica promatranja. U tom slučaju, preporuča se korištenje modela združene regresije nasuprot modelu sa slučajnim efektima. Suprotno, ukoliko se nulta hipoteza može odbaciti zaključuje se kako je varijanca slučajnih efekata veća od nule, odnosno da postoji heterogenost između jedinica promatranja, te je time model sa slučajnim efektima prikladan za procjenu parametara (Mamić, 2015.).

Rezultati provedenog Breuch-Paganovog testa za oba modela ukazuju na postojanje heterogenosti između jedinica promatranja, odnosno na prikladnost korištenja modela sa slučajnim efektima u odnosu na model združene regresije. Drugim riječima, u oba modela nulta hipoteza se odbacuje s obzirom da je uz razinu značajnosti od 5%, p-vrijednost u oba modela jednaka 0.0000, a LM test veličina jednaka je 0.00.

4.4.2 F-test

F-test se provodi kako bi se odredio prikladniji model između modela s fiksnim efektima i modela združene regresije. Njime se ispituje nulta hipoteza o jednakosti konstantnih članova za sve jedinice promatranja.

Hipoteze F-testa su:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$$

$$H_1: \text{svi } \alpha_i \text{ nisu međusobno jednaki,} \quad (7)$$

pri čemu parametar α_i predstavlja konstantni član. Ukoliko se nulta hipoteza ne može odbaciti, združeni model je prikladniji od modela s fiksnim efektima. Suprotno, ukoliko se nulta hipoteza odbacuje, odnosno prihvaća se alternativna hipoteza model s fiksnim efektima je prikladniji od združenog panel modela. (Koćić Bilan, 2011.; Mamić, 2015.)

Na temelju provedenog F-testa za oba modela, uz razinu značajnosti od 5% i p-vrijednosti od 0.0000, donosi se zaključak da je model s fiksnim efektima prikladniji od modela združene regresije. Pri čemu se zaključak donosi na temelju p-vrijednosti koja je u oba slučaja manja od razine značajnosti od 5%, čime se odbacuje nulta hipoteza.

4.4.3 Hausmanov test

Za pomoć pri odabiru prikladnog panel modela između modela s fiksnim efektima i modela sa slučajnim efektima, provodi se Hausmanov test. Hausmanovim testom određuju se razlike procjena parametara između modela s fiksnim i modela sa slučajnim efektima. Hipoteze Hausmanovog testa definirane su na sljedeći način:

$$H_0 : \beta_{FE} \text{ je konzistentan, ali neefikasan, a } \beta_{RE} \text{ je efikasan i konzistentan}$$
$$H_1 : \beta_{FE} \text{ je konzistentan, a } \beta_{RE} \text{ nije konzistentan,} \quad (8)$$

pri čemu je β_{FE} procijenjeni parametar modela s fiksnim efektima, a β_{RE} je procijenjeni parametar modela sa slučajnim efektima. Nulta hipoteza pretpostavlja da su oba procjenitelja konzistentna, ali da su procjene parametara dobivene na temelju modela sa slučajnim efektima efikasne, odnosno da su procjene parametara dobivene na temelju fiksnih efekata neefikasne. Slijedom toga, ukoliko se nulta hipoteza ne može odbaciti, preporuča se korištenje procjenitelja modela s slučajnim efektima. Suprotno tome, alternativna hipoteza pretpostavlja da su procjenitelji modela s fiksnim efektima konzistentni, odnosno da su procjenitelji modela sa slučajnim efektima nekonzistentni. To znači da ukoliko se nulta hipoteza odbaci, odnosno ukoliko se prihvaća alternativna hipoteza, preporuča se korištenje procjenitelja modela s fiksnim efektima (Mamić, 2015.).

Rezultati provedenog Hausmanovog testa u oba modela ukazuju na prikladnost modela s fiksnim efektima u odnosu na model sa slučajnim efektima. To se prije svega zaključuje na temelju p-vrijednosti, koja je u oba slučaja manja od 5%.

4.4.4 Rezultati odabranog panel modela

P-vrijednosti provedenih testova i dobiveni zaključci dani su u Tablici 9:

Tablica 9: Dijagnostika modela

| | Breusch – Pagan LM test | F-test | Hausman test |
|-----------------------------------|--|--|--|
| <i>Model 1</i> | | | |
| Dobivena p- vrijednost | 0.0000 <i>H</i> ₁ -Slučajni efekti | 0.0000 <i>H</i> ₁ -Fiksni efekti | 0.0000 <i>H</i> ₁ -Fiksni efekti |
| <i>Model 2</i> | | | |
| Dobivena p- vrijednost | 0.0000 <i>H</i> ₁ -Slučajni efekti | 0.0000 <i>H</i> ₁ -Fiksni efekti | 0.0003 <i>H</i> ₁ -Fiksni efekti |

Izvor: Izračun autora (Stata2012)

Temeljem provedenih testova, može se zaključiti da je model s fiksnim efektima najprikladniji, kako je i prikazano u tablici. Prema tome, procjena utjecaja državnih izdataka za obrazovanje na produktivnost rada u prvom modelu koristeći model s fiksnim efektima može se zapisati kao:

$$\ln(A) = -4.182218 + 0.1509013 \ln(TGEE), \quad (9)$$

što znači da ukoliko se državni izdaci za obrazovanje povećaju za 1 %, produktivnost rada će se povećati za 0.15%.

Također, u drugom modelu se procjena izdataka za obrazovanje na produktivnost rada opisuje koristeći model s fiksnim efektima, koji se može zapisati kao:

$$\ln(A) = -6.606163 + 0.3806859 \ln(TGEE) \quad (10)$$

Jednadžba (10) može se interpretirati na sljedeći način: ukoliko se državni izdaci za obrazovanje povećaju za 1 %, produktivnost rada će se povećati za 0.38%.

Model je u potpunosti u skladu s teorijskim očekivanjima, budući da s rastom državnih izdataka za obrazovanje raste i produktivnost rada kao posljedica kvalitetnijeg ljudskog kapitala.

Osim toga, pokazalo se da je u „starim“ članicama Europske unije taj efekt rasta produktivnosti, koji je izazvan rastom državnih izdataka za obrazovanje, veći od efekta rasta u „novim“ članicama EU. Takvi rezultati su i očekivani, s obzirom da su „stare“ članice duže u

Europskoj uniji nego „novije“ članice, samim time su i duže pod utjecajem politike Europske unije koja naglašava važnost obrazovanja i kvalitete ljudskog kapitala. Drugim riječima, da za isti iznos porastu državni izdaci za obrazovanje u obje skupine zemalja, ne bi došlo do jednakog rasta produktivnosti rada. Produktivnost rada više bi porasla u „novim“ članicama Europske unije, sukladno teoriji konvergencije. Konvergencija podrazumijeva proces postupnog približavanja određenoj razini. Starije članice Europske unije su uglavnom visoko razvijene zemlje, koje su dostigle određen stupanj gospodarskog rasta i razvoja, dok su novije članice manje razvijene zemlje koje se kroz vrijeme potencijalnim rastom nastoje približiti dostignutom stupnju razvoja starijih članica. Dakle, slabije razvijene zemlje uvijek brže rastu od onih koje su već na određenom visokom stupnju razvoja. Da bi došlo do jednakosti razvijenosti na razini cijele Europske unije, izdaci za obrazovanje moraju rasti po višim stopama u novim, slabije razvijenim članicama.

Drugim riječima, obrazovni sustav „starijih“ zemalja članica je kvalitetniji nego kod „novijih“ članica, odnosno oni već duže razdoblje izdvajaju više za obrazovanje nego „novije“ članice, pa je samim time veći prostor za poboljšanje i veći efekt rasta produktivnosti rada kod „novijih“ članica.

5. RASPRAVA

S obzirom na i dalje prisutan trend nezaposlenosti mladih u Europskoj uniji, a posebno u Hrvatskoj, otvara se pitanje učinkovitosti obrazovnih sustava. Također, u Hrvatskoj dodatno zabrinjava izvještaj Europske komisije (2017.) koji ističe oslabljene osnovne vještine, a kao glavni uzrok navodi nedostatak kvalitetnih kurikuluma i nastave. Iz priloženog se zaključuje da postoji potreba izdvajanja većih financijskih sredstava s ciljem poboljšanja kvalitete obrazovnih programa, odnosno povećanja znanja i vještina buduće radne snage. Važnost obrazovanja navodi i Jakšić (1975.). Kao ekonomisti, ističu i druge opće učinke obrazovanja, kao što su povećanje dohotka obrazovane osobe za razliku od osobe bez obrazovanja, povećanje dohotka budućih generacija zbog bolje obrazovane sadašnje generacije. Isto tako, obrazovanje je sredstvo koje osigurava fleksibilnost u zapošljavanju i proširuje intelektualne horizonte obrazovanih i neobrazovanih pridonoseći povećanju uživanja i dokolice. Država povećanjem izdataka za obrazovanje povećava produktivnost rada te utječe na budući ekonomski rast. Razlog većeg ili manjeg izdvajanja za obrazovanja povezan je s većom ili manjom produktivnošću rada među zemljama Europske unije. Rezultati provedene panel analize su u skladu s ekonomskom teorijom rasta, odnosno oni ukazuju na postojanje pozitivne povezanosti između državnih izdataka za obrazovanje i produktivnosti rada u zemljama Europske unije u dugom roku. Također, vidljiva je razlika u tom pozitivnom efektu između starijih i novijih članica, pri čemu je učinak rasta državnih izdataka za obrazovanje na produktivnost rada veći u „novijim“ državama članica, nego u „starijim“. Navedeno je u skladu s teorijom konvergencije koja objašnjava da se manje razvijene zemlje bržim rastom makroekonomskih varijabli približavaju točki razvoja razvijenijih zemalja.

Rezultati istraživanja istovjetni su rezultatima Matthew i Oluwatoyin (2010.). Matthew i Oluwatoyin (2010.) su na primjeru Nigerije pomoću tehnike običnih najmanjih kvadrata utvrdili kako tekući izdaci za obrazovanje imaju pozitivan učinak na produktivnost rada. Također, rezultati su u skladu i s ekonomskom teorijom, s obzirom da Schultz, 1961.; Denison, 1962.; Becker, 1962. i 1964., zaključuju da akumulacija ljudskog kapitala, kroz obrazovanje pridonosi povećanju produktivnosti radne snage i rastu nacionalnog dohotka. Slično zaključuje i Lucas (1988.) koji obrazovanje i stvaranje ljudskog kapitala definira kao čimbenike koji uzrokuju razlike u produktivnosti rada, a time i na razinu tehnološkog napretka u zemlji.

S druge strane, Durmaz i Pabuçcu (2017.) na primjeru Turske zaključili da postoji asimetrična veza između produktivnosti rada i državnih izdataka za obrazovanje, odnosno pozitivne promjene obrazovnih izdataka imaju negativan utjecaj na produktivnost rada, a negativne promjene obrazovnih izdataka imaju pozitivan učinak na produktivnost rada. Nadalje, rezultati istraživanja Grimaccia i Lima (2013.) ukazuju na pozitivan odnos između javnih izdataka za obrazovanje i stope zaposlenosti, odnosno u zemljama gdje su ulaganja u obrazovanja viša i stopa zaposlenosti je veća. Drugim riječima, veća ulaganja u obrazovanje utječu na poboljšanje znanja i vještina ljudi koje povećavaju zaposlenost, a to je temelj ekonomskog rasta.

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu analiziran je dugoročan utjecaj državnih izdataka za obrazovanje na produktivnost rada. U istraživanje su uključene sve zemlje Europske unije (EU28). Panel analiza provedena je za razdoblje od 2001. do 2016. godine primjenom godišnjih podataka. U oba modela nezavisna varijabla obuhvaća državne izdatke za obrazovanje, dok zavisna varijabla uključuje produktivnost rada. Učinak navedenih varijabli promatra se u dvije odvojene skupine zemalja Europske unije. Članice su podijeljene u skupine prema razdoblju pristupanja, pri čemu se kao granična godina uzima 2004. koja članice dijeli na „starije“ i „novije“. Pri provođenju empirijske analize, utjecaj državnih izdataka za obrazovanje na produktivnost rada ispitan je primjenom statičkih panel modela, odnosno provedene su procjene modela združene regresije, modela s fiksnim efektima i modela sa slučajnim efektima. Za izbor najprikladnijeg modela za empirijsku analizu korišteni F test, Hausmanov test i Breusch-Pagan LM test. Provedeni testovi ukazuju na prikladnost panel model s fiksnim efektima i to u oba slučaja. Sukladno navedenom, provedena je detaljna empirijska analiza modela s fiksnim efektima. S obzirom na to da postavljena hipoteza podrazumijeva da će povećanje državnih izdataka za obrazovanje dovesti do povećanja produktivnosti rada u dugom roku u zemljama članicama Europske unije, ovim se istraživanjem ona može potvrditi. Na temelju ekonometrijske analize zaključuje se da postoji pozitivna povezanost između izdataka za obrazovanje i produktivnosti rada. Povećanje produktivnosti rada omogućilo bi rast plaća sukladno tome i rast potrošnje što bi zasigurno imalo velikog utjecaja i na rast bruto domaćeg proizvoda. Također, pokazalo se da je u „starim“ članicama Europske unije taj efekt rasta produktivnosti, koji je izazvan rastom državnih izdataka za obrazovanje, manji od efekta rasta u „novim“ članicama Europske unije. Takvi rezultati su i očekivani, s obzirom na to da su „novije“ članice Europske unije uglavnom bivše tranzicijske zemlje poput Bugarske, Češke, Hrvatske, Mađarske, Slovačke, Poljske, Rumunjske. Drugim riječima, manje razvijene tranzicijske zemlje brže će se razvijati i vrijednostima ekonomskih varijabli približavati će se razvijenijim zemljama, što objašnjava teorija ekonomske konvergencije. Da bi se spomenuti odnos varijabli ostvario potrebno je kvalitetnije upravljati proračunskim izdacima. U Hrvatskoj postoji potencijal za učinkovitiju potrošnju sredstava za obrazovanje i osposobljavanje, ali reforme otežava nedostatak kapaciteta i političke tradicije donošenja odluka na temelju dokaza. (Europska komisija, 2018.). Prema tome, i Hrvatska i ostale zemlje članice Europske unije ipak trebaju veću pozornost usmjeriti kvaliteti obrazovnih programa i obrazovnog osoblja, te veći dio proračunskih sredstava alocirati u sustav obrazovanja čime bi

se povećala kvalitetu obrazovanja, a samim time i produktivnost rada. Dodatna sredstva za unaprjeđivanje tog segmenta javnog sektora svakako se nalaze u Europskim fondovima koji predstavljaju veliki potencijal za budući rast i razvoj gospodarstva. Preporučeno vođenje obrazovne politike će omogućiti ostvarivanje boljih rezultata u programu obrazovanja i naprednijih kompetencija radne snage. Ostvarenje tog cilja u dugom roku je od iznimne važnosti s obzirom da se Hrvatska već dugi niz godina suočava s odlaskom visokoobrazovane radne snage u inozemstvo, neusklađenosti sustava obrazovanja s potrebama tržišta rada i gospodarskim usporavanjem. Preporučeno vođenje ekonomske i obrazovne politike za zemlje Europske unije važno je u kontekstu ostvarenja održivog gospodarskog rasta i razvoja, te nošenja s izazovima koje nosi sveprisutna globalna konvergencija.

7. ZAHVALA

Ovim putem željele bismo se zahvaliti našoj mentorici, doc. dr. sc. Ireni Palić, koju smo upoznale dobivši poziciju demonstratorica na Katedri za statistiku. Neizmjerne smo joj zahvalne na prihvaćanju mentorstva za pisanje ovog rada. Svojim profesionalnim pristupom, te znanjem statističkih i ekonometrijskih metoda, pomagala nam je tijekom pisanja ovog rada svojim sugestijama i savjetima. Njezina pomoć olakšala nam je savladavanje ekonometrijske analize i statističkih metoda, kao i same metodologije izrade rada. Pristupačnost i odvajanje svog slobodnog vremena bila nam je od iznimne važnosti, te je uvijek bila tu uz nas što je dodatno doprinijelo kvaliteti rada. Naposljetku, tijekom pisanja rada bilo je zaista iznimno lijepo i ugodno surađivati s doc. dr. sc. Irenom Palić.

Hvala Vam na svemu!

8. LITERATURA

1. Ahec Šonje, A., Deskar-Škrbić, M., Šonje, V. (2018.). Efficiency of Public Expenditure on Education: Comparing Croatia with other NMS. *12th Annual International Technology, Education and Development Conference*. Valencia, Spain. Dostupno na: <https://bib.irb.hr/prikazi-rad?rad=929257>
2. Arif, M. K., Ali, M. M. i Bhuiya H. A. (2015.). Long Run Relationship and Causality between Education and Economic Growth in Bangladesh. *Journal of Empirical Economics*, Vol. 4, No. 6, str. 324 – 336. Dostupno na: http://www.rassweb.org/admin/pages/ResearchPapers/Paper%203_1497037011.pdf
3. Babatunde, A. M. i Adefabi, A. R. (2005.). Long Run Relationship between Education and Economic Growth in Nigeria: Evidence from the Johansen's Cointegration Approach. *Regional Conference on Education in West Africa: Constraints and Opportunities* Dakar, Senegal. Dostupno na: <http://www.saga.cornell.edu/saga/educconf/babatunde.pdf>
4. Babić, Z. (2004.). Participacija i ulaganje u obrazovanje u Hrvatskoj. *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 14(101), str. 28-53.
5. Bahovec, V. i Erjavec, N. (2009.). Uvod u ekonometrijsku analizu. *Element*, Zagreb
6. Barić, V. (2011a). Socijalna infrastruktura i razvitak hrvatskog gospodarstva. U: Čavrak, V. (ur.). *Gospodarstvo Hrvatske*, Zagreb: Politička kultura.
7. Barić, V. (2011b). Mali leksikon odgoja, obrazovanja i školstva.
8. Becker, Gary (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70: 9 – 49.
9. Becker, Gary (1964). Human Capital. New York: *Columbia University Press*.
10. Begonja, A. i Golem, S. (2016.). Veza između ulaganja u obrazovanje i ekonomskog rasta. *Diplomski rad, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Splitu*. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/efst:92/preview>
11. Blanchard, O. (2005.). Makroekonomija. Zagreb: Mate.
12. Chandra, A. (2010.). Does Government Expenditure on Education Promote Economic Growth? An Econometric Analysis. *Munich Personal RePEc Archive Paper*, No. 25480. Dostupno na: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/25480/>
13. Cobb, C. W., & Douglas, P.H. (1928). A Theory of Production. *The American Economic Review*. 18(1), 139-165.

14. Crescenzi, R i Giua, M. (2018.). One or Many Cohesion Policies of the European Union? On the Diverging Impacts of Cohesion Policy across Member States. *SERC DISCUSSION PAPER 230*. Dostupno na: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/analysis/sercdp0230_rdd_eu.pdf.
15. Denison, Edward (1962). Education, Economic Growth, and Gaps in Information. *The Journal of Political Economy*, vol. 70, br. 5, dio 2: Investment in Human Beings, October: 124 - 128.
16. Dobrotić, I., Matković, T., Menger, V. (2018.). Analiza pristupačnosti, kvalitete, kapaciteta i financiranja sustava ranoga i predškolskog odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj, *Ministarstvo za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku*, Zagreb
Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:379851>
17. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2018.). Statističke informacije 2018. Zagreb: *Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske*.
18. Durmaz, A., i Pabuçcu, H. (2018). The effect of government educational expenditure on labor productivity in Turkish manufacturing sector. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci*, 36(2), str. 519-535. Dostupno na: <https://doi.org/10.18045/zbefri.2018.2.519>
19. Ekonomska komisija. (2017.). Pregled obrazovanja i osposobljavanja za 2017. Hrvatska *Glavna uprava za obrazovanje, mlade, sport i kulturu*. Dostupno na: https://www.azoo.hr/images/STRUCNI2017/jesenski_rok/NATJECANJA2018/Pregled_obrazovanja_i_osposobljavanja_za_2017_-_Hrvatska_HR.pdf
20. Europska Komisija (2018.). Pregled obrazovanja i osposobljavanja za 2018. Luxembourg: *Ured za publikacije Europske unije*, 2018. https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/et-monitor-report-2018-croatia_hr.pdf
21. Eurostat (2019a). GDP and main components (output, expenditure and income). Gross domestic product at market prices. Dostupno na: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_gdp&lang=en (Pristupano: 01.04.2019.).
22. Eurostat (2019b). Employment by A*10 industry breakdowns. Total - all NACE activities. Dostupno na:

http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_a10_e&lang=en
(Pristupano: 01.04.2019.).

23. Eurostat (2019c). General government expenditure by function (COFOG). Total general government expenditure. Dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/product?code=gov_10a_exp
(Pristupano: 01.04.2019.).
24. Eurostat (2019d). HICP (2015 = 100) - annual data (average index and rate of change). Dostupno na: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=prc_hicp_a1nd&lang=en
(Pristupano: 05.04.2019.)
25. Eurydice (2019.). National Education System: Croatia Overview [online]. *European Commission*. Dostupno na: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/national-description_hr [26. ožujka 2019.]
26. Fagbeminiyi, M., O., and F. (2010.). Implications of government expenditure on education and health on labour productivity. *African Journal of Social Policy and Administration*, 3 (3). pp. 96-103. ISSN 2141-0127. Dostupno na: <http://eprints.covenantuniversity.edu.ng/4173/#.XGfMSvIKi02>
27. Globan, T. i Matošec. M. (2015.). Javni dug u novim zemljama članicama Europske unije – fiskalna konsolidacija vs. ekonomski rast. *Serijski članak u nastajanju broj 15-14*, Ekonomski fakultet – Zagreb.
28. Grimaccia, E., Lima, R. (2013.). Public expenditure on education, education attainment and employment: a comparison among European countries. XXVIII *Conference of the Italian Association of Labour Economists (AIEL) Rome*. Dostupno na: https://www.aiel.it/page/old_paper/Grimaccia_Lima.pdf
29. Grupa autora (urednici: J. Tica i A. Obadić) (2017.). *Gospodarstvo Hrvatske, Ekonomski fakultet Zagreb*.
30. Jakšić, Z. (1975.). Nove tendencije u razvitku ekonomske politike u tržišnim privredama, Zagreb. *Ekonomski institut Zagreb*.
31. Jakšić, Z. (1987.). *Obrazovanje i strukturne promjene. Ekonomski institut Zagreb*.
32. Jovančević, R. (2012.). Izazovi kohezijske politike Europske unije, 2014-2020. U: Družić, I, ur. *Razvojna strategija malog nacionalnog gospodarstva u globaliziranom svijetu*. Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, str. 179-207.

33. Koceić Bilan, N. (2011.). *Primijenjena statistika*. Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu.
34. Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, br. 1: 3-42.
35. Machlup, Fritz (1970). Education and Economic Growth. Lincoln. *University of Nebraska Press*: 5 - 31.
36. Mačiulytė-Šniukienė, A. and Matuzevičiūtė, K. (2018.). Impact of human capital development on productivity growth in EU member states. *Business, Management and Education*, 16, pp.1-12.m.
37. Mallick, L., Das, K. P. i Pradhan, C. K. (2016.). Impact of educational expenditure on economic growth in major Asian countries. Evidence from econometric analysis. *Theoretical and Applied Economics*, Volume XXIII (2016), No. 2(607), Summer, str. 173-186. Dostupno na: <http://store.ectap.ro/articole/1190.pdf>
38. Malthus, T. R. (1798.). An Essay on the Principle of Population. London. Dostupno na: <http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf>
39. Mamić H. (2015.). Panel analiza značaja visokog obrazovanja u zemljama srednje i istočne Europe, *Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu*.
40. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske (2019.) Vodič kroz sustav obrazovanja u Republici Hrvatskoj. *Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske*. Dostupno na: https://mzo.hr/sites/default/files/links/hrvatski_obrazovni_sustav.pdf [26. ožujka 2019.]
41. Mujić, N., i Legčević, J. (2008). Razvoj ljudskog kapitala, novo bogatstvo nacije, *Informatologia*, 41(3), str. 196-202. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/34331> (Datum pristupa: 29.03.2019.)
42. Obadić, A. (2017.). Nezaposlenost mladih i usklađenost obrazovnog sustava s potrebama tržišta rada. *Ekonomska misao i praksa*, (1), str. 129-150.
43. Obuljen Z. (2016.). Panel analiza makroekonomskih indikatora razvoja dioničkog tržišta u odabranim post-tranzicijskim zemljama, *Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
44. OECD, (2011.) Anex B, Classification of the Functions of Government (COFOG) *Government at a glance* Dostupno na: <https://www.oecd.org/gov/48250728.pdf>

45. Romer, Paul M. (1993). Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, prosinac, 32(3): 543-574.
46. Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 51: 1 – 17.
Smith, A. (1776.). Introduction and plan of the work. U: Soares, M. S., MetaLibri Digital Library, An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. Dostupno na: https://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf
47. Solow, R (1956.). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 70: 65-94.
48. Škrabić Perić, B. (2012.). Utjecaj stranog vlasništva banke na njezin kreditni rizik u zemljama srednje i istočne Europe: dinamički panel modeli. *Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu*.
49. Škrabić Perić, B. (2012.). Utjecaj stranog vlasništva banke na njezin kreditni rizik u zemljama srednje i istočne Europe: dinamički panel modeli. *Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu*.
50. Škrabić Perić, B. i Arnerić, J. (2013.). Analiza vremenskih nizova i panel podataka (radni materijali). *Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu*.
51. Šokić, P. (2006.). Obrazovanje kao čimbenik razvoja Republike Hrvatske (magistarski rad). Zagreb, *Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
52. Šošić, V. (2004.). Isplati li se u Hrvatskoj ulagati u obrazovanje: povrat ulaganja u ljudski kapital kao čimbenik konkurentnosti ljudskih resursa. U: J. Lowther i P. Bejaković, ur. *Konkurentnost hrvatske radne snage*, Zagreb: Institut za javne financije.

POPIS TABLICA

| | |
|--|----|
| <i>Tablica 1: Pregled relevantnih empirijskih istraživanja</i> | 11 |
| <i>Tablica 2: Detaljan prikaz korištenih varijabli</i> | 22 |
| <i>Tablica 3: Prikaz rezultata združene regresije (engl. Pooled OLS) za Model 1 i Model 2</i> | 24 |
| <i>Tablica 4: Prikaz dijagnostike prvog i drugog modela združene regresije</i> | 25 |
| <i>Tablica 5: Prikaz rezultata prvog i drugog modela s fiksnim efektima (engl. FE-fixed effects model)</i> | 26 |
| <i>Tablica 6: Dijagnostika prvog i drugog modela s fiksnim efektima</i> | 26 |
| <i>Tablica 7: Prikaz rezultata prvog i drugog modela sa slučajnim efektima (RE-random effects model)</i> | 27 |
| <i>Tablica 8: Prikaz dijagnostike prvog i drugog modela sa slučajnim efektima</i> | 28 |
| <i>Tablica 9: Dijagnostika modela</i> | 31 |

POPIS GRAFOVA

| | |
|---|----|
| <i>Grafikon 1: Izdaci za predškolsko i osnovno obrazovanje u zemljama EU u 2017. godini</i> | 13 |
| <i>Grafikon 2: Izdaci za srednjoškolsko obrazovanje u zemljama EU u 2017. godini kao % BDP-a</i> | 14 |
| <i>Grafikon 3: Izdaci za visoko obrazovanje u zemljama EU u 2017. godini kao % BDP-a</i> | 15 |
| <i>Grafikon 4: Ukupni državni izdaci za obrazovanje u Hrvatskoj za razdoblje od 2001. do 2017. godine</i> | 17 |

Analiza učinka ulaganja u obrazovanje na produktivnost rada u zemljama Europske unije

9. SAŽETAK

Ulaganje u obrazovanje ključan je preduvjet za kvalitetnu radnu snagu, a samim time produktivnost rada i budući ekonomski rast gospodarstva. Stoga je cilj ovog istraživanja ispitati utjecaj visine državnih izdataka za obrazovanje na produktivnost rada u dugom roku u 28 zemalja članica Europske unije s posebnim osvrtom na Republiku Hrvatsku. S obzirom na rezultate prethodnih empirijskih istraživanja postavljena je istraživačka hipoteza prema kojoj rast izdataka za obrazovanje dovodi do rasta produktivnosti rada. Pri provođenju empirijske analize, utjecaj izdataka za obrazovanje na produktivnost rada ispitan je primjenom statičkih panel modela, pri čemu su korišteni godišnji podaci za obje varijable u promatranom razdoblju od 2001. do 2016. godine. Za izbor najprikladnijeg panel modela za empirijsku analizu korišteni su F-test, Hausmanov test i Breusch-Pagan LM test, na temelju kojih je zaključeno da je prikladan model s fiksnim efektima. Sukladno navedenom provedena je detaljna empirijska analiza modela s fiksnim učincima. Rezultati provedenog istraživanja upućuju na postojanje pozitivne povezanosti između izdataka za obrazovanje i produktivnosti rada, čime je potvrđena postavljena istraživačka hipoteza. Model je u skladu s teorijskim očekivanjima, budući da s rastom državnih izdataka za obrazovanje raste i produktivnost rada kao posljedica kvalitetnijeg ljudskog kapitala. Pokazalo se da je u „starim“ članicama Europske unije taj efekt rasta produktivnosti, koji je izazvan rastom državnih izdataka za obrazovanje, manji od efekta rasta u „novim“ članicama Europske unije. Takvi rezultati su i očekivani, s obzirom na to da su „novije“ članice Europske unije uglavnom bivše tranzicijske zemlje poput Bugarske, Češke, Hrvatske, Mađarske, Slovačke, Poljske, Rumunjske. Drugim riječima, manje razvijene tranzicijske zemlje brže će se razvijati i vrijednostima ekonomskih varijabli približavati će se razvijenijim zemljama, što objašnjava teorija ekonomske konvergencije. Upravo zbog te teorijske pretpostavke rast produktivnosti bit će značajniji u zemljama „novijim“ članicama. Preporuka je nositeljima ekonomske i obrazovne politike povećanje izdataka za obrazovanje, kako bi se povećale kompetencije radne snage, produktivnost rada, a samim time i stopa rasta BDP-a.

Ključne riječi: produktivnost rada, javni izdaci za obrazovanje, ljudski kapital, obrazovanje, panel analiza

Analysis of the impact of investment in education on labor productivity in EU countries

10. SUMMARY

Investment in education is a key prerequisite for quality workforce, hence labor productivity and the future economic growth of the economy. Therefore, the aim of this study is to examine the impact of government spending on long-term labor productivity in 28 EU Member States with a special focus on the Republic of Croatia. Considering the results of the previous empirical researches, a research hypothesis that was set is that the growth of education expenditures leads to labor productivity growth. In carrying out empirical analysis, the impact of expenditure on education on labor productivity is examined by applying static panel models, using annual data for both variables in the observed period from 2001 to 2016. For the selection of the most suitable panel model for empirical analysis, F-test, Hausman's test and Breusch-Pagan LM test were used, based on which it was concluded the appropriateness of using model with fixed effects. In accordance with the aforementioned, detailed empirical analysis of the model with fixed effects was carried out. The results of the research suggest that there is a positive correlation between expenditure on education and labor productivity, which confirms the established hypothesis. The model is in accordance with theoretical expectations, since productivity increases with the growth of government spending on education as a result of higher-quality human capital. It has been shown that in the "old" members of the European Union this effect of productivity growth, which is caused by the growth of government spending on education, is smaller than the growth effect of the "new" members of the European Union. These results are also expected, given that the "newer" members of the European Union are mostly formerly transition countries, such as Bulgaria, the Czech Republic, Croatia, Hungary, Slovakia, Poland, Romania. In other words, less developed transition countries will develop faster and the values of economic variables will approach more developed countries, which explains the theory of economic convergence. Precisely because of this theoretical assumption, productivity growth will be more significant in "newer" member states. The recommendation for economic and educational policy makers is to increase the expenditure on education, in order to increase the workforce competencies, labor productivity, and hence the growth rate of GDP.

Key words: labor productivity, public expenditure on education, human capital, education, panel analysis

10. ŽIVOTOPISI AUTORA

Barbara Krizel rođena je 06.03.1997. godine u Sisku. Nakon završene osnovne škole u Velikoj Ludini, pohađala je gimnazijski smjer u SŠ „Ivan Švear“, nakon čega je upisala integrirani sveučilišni studij Poslovne ekonomije na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Redovna je studentica četvrte godine, te je od 2016. godine demonstratorica na Katedri za statistiku Ekonomskog fakulteta u Zagrebu. Također, u koautorstvu s doc.dr.sc Irenom Palić napisala je znanstveni rad na temu *Dugoročna analiza učinka plaća u javnom sektoru na ekonomsku aktivnost u Hrvatskoj* koji je objavljen u znanstvenom časopisu *Ekonomski pregled*.

Lea Rodić rođena je 28.10.1996. godine u Sisku gdje je završila osnovnu i srednju školu. Nakon završene srednje Ekonomske škole u Sisku upisuje redovni integrirani sveučilišni studij Poslovne ekonomije na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Trenutno je studentica četvrte godine, smjera Financije. Od 2016. godine demonstratorica je na Katedri za statistiku, te od 2019. godine na Katedri za financije Ekonomskog fakulteta u Zagrebu. U veljači 2018. godine obradila je studentsku stručnu praksu na Ekonomskom institutu, Zagreb u Odjelu za makroekonomiju i međunarodnu ekonomiju i Odjelu za tržište rada i socijalnu politiku pod mentorstvom voditeljica stručne prakse dr. sc. Valerije Botrić i dr. sc. Tanje Broz.