

Ljudski kapital u Republici Hrvatskoj

Boranić, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:170392>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-05**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Sveučilišni diplomski studij ekonomije

LJUDSKI KAPITAL U REPUBLICI HRVATSKOJ

Diplomski rad

Matea Boranić, 0067520787

Zagreb, rujan, 2021.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet
Sveučilišni diplomski studij ekonomije

LJUDSKI KAPITAL U REPUBLICI HRVATSKOJ
HUMAN CAPITAL IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Diplomski rad

Matea Boranić, 0067520787

Mentor: Doc. dr. sc. Vladimir Arčabić

Zagreb, rujan, 2021.

Matea Boranić
Ime i prezime studenta/ice

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad
(vrsta rada)
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student/ica:

U Zagrebu, 20.09.2021.

M. Boranić
(potpis)

Ljudski kapital u Republici Hrvatskoj

Sažetak

Teorije rasta u proteklim desetljećima uzele su veliku važnost za ekonomije diljem svijeta. U Republici Hrvatskoj se trenutno susrećemo sa migracijama, padom nataliteta, pandemija krizom, izazovima privlačenja investitora i ostalim unakrsnim asimetrijama politike, informacija i razvoja. Od Solow do Romerovog modela, divergencije u gospodarstvima poprimaju kompleksan rezultat gdje ne postoji unificirani model sa kojim možemo odrediti važnost za daljnji rast odabranog gospodarstva, ali jedno je sigurno, ljudski kapital je važna karakteristika svake privrede jer sve kreće od ljudi. Ljudski kapital je izumitelj ekonomija, ideja, tehnologije i teorija rasta, a jedino ga možemo mjeriti obrazovanjem jer ne postoji mjera za kulturu, karakter, motivaciju, ambiciju i ostalo. Ekonometrijskom analizom se pokazalo da ljudski kapital utječe na realni BDP Republike Hrvatske, a što bi potaklo razvoj Hrvatskog gospodarstva i koji su prijedlozi politika, čitatelji mogu saznati u radu.

Ključne riječi:

Ljudski kapital, rast i razvoj, stope rasta, strukturna ulaganja

Human Capital in the Republic of Croatia

Abstract

Growth theories over the past decades have taken on great importance for economies around the world. In the Republic of Croatia, we are currently facing migration, falling birth rates, pandemics, crises, challenges of attracting investors and other cross-asymmetries of policy, information and development. From Solow to Romero's model, divergences in economies take on a complex result where there is no unified model with which we can determine importance for further growth of the chosen economy, but one thing is for sure, human capital is an important characteristic of any economy because everything starts from people. Human capital is the inventor of economies, ideas, technologies and theories of growth, and we can only measure it by education because there is no measure of culture, character, motivation, ambition and so on. Econometric analysis has shown that human capital affects the real GDP of the Republic of Croatia, and what would encourage the development of the Croatian economy and what are the policy proposals, readers can find out in the paper.

Key words:

Human capital, growth and development, growth rates, structural investments

Sadržaj

1.	UVOD	1
1.1.	Predmet i cilj rada.....	1
1.2.	Izvori podataka i metode prikupljanja.....	2
1.3.	Sadržaj i struktura rada.....	2
2.	TEORIJSKI OKVIR.....	3
2.1.	Teorija rasta i uloga ljudskog kapitala.....	3
2.1.1.	Solow model bez tehnologije	6
2.1.2.	Solow- Swan model sa tehnološkim napretkom.....	8
2.1.3.	Endogeni modeli.....	10
2.1.4.	Geografski i institucionalni učinak na gospodarski rast i razvoj.....	13
2.1.5.	AK model	14
2.2.	Model školovanja Republike Hrvatske.....	15
2.3.	Socio- ekonomske komponente ljudskog kapitala	21
3.	PODACI I METODOLOGIJA.....	25
3.1.	Opis podataka korištenih u analizi.....	25
3.1.1.	Realni BDP.....	25
3.1.2.	Kapital	26
3.1.3.	Rad.....	27
3.1.4.	Obrazovanje.....	28
3.1.5.	Inflacija.....	28
3.2.	Mjerenje ljudskog kapitala	29
3.3.	Metode istraživanja	30
4.	EKONOMETRIJSKA ANALIZA	32
4.1.	Hipoteze istraživanja	32
4.2.	Rezultati ekonometrijskog modela	32
4.3.	Diskusija rezultata i preporuke za ekonomsku politiku.....	37
5.	ZAKLJUČAK	39
	POPIS LITERATURE	40
	POPIS TABLICA I GRAFIKONA.....	42
	POPIS ILUSTRACIJA.....	42
	PRILOZI.....	43

1. UVOD

Preteče današnje ekonomske teorije su nastale kako je počeo rasti broj populacije. Može se reći kako je ekonomija postojala još od početka prvih naroda jer je netko morao upravljati oskudnim resursima populacije zbog oscilacija u klimi, ali i drugih aspekata svakodnevnog života. Kako je rastao broj svjetske populacije, tako su nastali razni oblici vladavine do današnjih pretežito demokratskih oblika politika. Rastom populacije rasli su i glavni makro-mikro aspekti ekonomije. Do prošlog stoljeća i nastanka modernih raspodjela ekonomskih politika teorije su bile okrenute endogeno sve dok ekonomski teoretičari nisu zamijetili divergencije između država i počeli postavljati pitanje „Što to čini razliku u ekonomskom napretku između država?“. Na pitanje se moglo odgovoriti na razne načine, a među najvažnijima su prirodni resursi koji se mogu različito koristiti kroz industriju, turizam, poljoprivredu, tehnologiju i slično. Osim geološke pozicije, uvelike je utjecala i politika. Međutim, ekonomski teoretičari su odlučili secirati ove nadvode i došli do zaključka da je za rast i razvoj bitna jedna teško mjerljiva varijabla, a to je ljudski kapital. Prema OECD ljudski kapital čine vještine, znanje i iskustvo koje posjeduje pojedinac ili stanovništvo, promatrano u smislu njihove vrijednosti ili cijene za organizaciju ili državu. U slobodnom smislu, da bi gospodarstvo raslo u dugom roku, mora rasti kapital ili tehnologija. U oba slučaja determinirano ljudskim kapitalom jer bez ideja nema tehnologije, a za upravljanje fizičkim kapitalom koji je potrebno adekvatno alocirati za maksimiziranje učinka potreban je školovani kadar, odnosno učinkovit ljudski kapital.

1.1. Predmet i cilj rada

Ljudski kapital je varijabla koja se ne može u potpunosti mjeriti zbog socijalnih aspekata pojedinaca kao što je motivacija, ciljevi, eksterni uvjeti (okolina, društvo, kultura i slično), stoga se kao glavna okosnica mjerljivosti koristi obrazovanje. Gospodarstvo svake godine izdvaja određeni postotak u obrazovanje kako bi iz sustava mogla izlaziti školovana populacija spremna za razvoj ideja i/ili upravljanje ekonomskih resursa što je potrebno za održavanje gospodarstva, ali i dugoročnu održivost. Predmet ovog rada je ljudski kapital, odnosno utjecaj ljudskog kapitala na ekonomiju u cjelini. Ekonomski teoretičari su istaknuli kako je ljudski kapital važan za svaku privredu, a ovim radom se želi istražiti upravo ta hipoteza, odnosno pojasniti što je ljudski kapital i od čega se sastoji, također kako se može mjeriti i izraziti. Upravo objašnjenjem ljudskog kapitala, cilj je da se ekonometrijskom analizom procjeni važnog istog za realni BDP.

Cilj rada je pokazati utjecaj i važnost ljudskog kapitala na rast i razvoj privrede kako bi se mogle predložiti ekonomske politike za učinkovit rast gospodarstva RH.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Izrada rada se temelji na prikupljenim primarnim i sekundarnim podacima raznih znanstvenih časopisa, znanstvenih literatura i službenih web stranica ključnih za tematiku diplomskog rada. Drugi dio rada se bazira na ekonometrijskoj analizi gdje su glavni izvori i metode prikupljanja podataka službene baze podataka Europske Unije, Republike Hrvatske i druge svjetske baze podataka ključne za izradu analiza i grafikona.

1.3. Sadržaj i struktura rada

U prvom djelu rada objasniti će se teorije ekonomskog rasta te važnost razvoja svakog modela na današnje teorije rasta gdje je jedna od najvažnijih varijabli ljudski kapital. Također, proći će se kroz strukturu obrazovanja u Republici Hrvatskoj kako bi se uočili mogući strukturni lomovi, ali i potencijali koji će biti bitni za daljnju analizu ljudskog kapitala u RH. Između ostalog u prvom djelu rada pojasniti će se socio-ekonomske komponente ljudskog kapitala te što to znači za cjelokupnu analizu. Pokušati će se približiti apstraktnost varijable za važnost jedne ekonomije. U drugom djelu rada objasniti će se podaci koji će se koristiti u analizi. Poblje će se objasniti varijable bitne za ekonometrijsku analizu. Mjerenje ljudskog kapitala će se objasniti kroz posebno poglavlje u drugom djelu rada kako bi bilo lakše za shvatiti kompleksnost istog. Kroz drugi dio rada će se objasniti koji ekonometrijski model će se koristiti i zašto. Također, poblje će se objasniti svaka metoda testiranja valjanosti modela prije samih rezultata kako bi se interpretirali vjerodostojni rezultati. U zadnjem poglavlju rada postaviti će se hipoteze kojima želimo provjeriti ljudski kapital u Republici Hrvatskoj. Osim toga, prezentirati će se rezultati ekonometrijskog modela te diskutirati rezultati i zaključiti optimalnost ekonomskih politika za isto. Na kraju će se cijeli rad pokušati zaključiti te objasniti utjecaj ljudskog kapitala na RH i je li doista prioritetno nužna reforma obrazovanja za brži i efikasniji daljnji razvoj Hrvatskog gospodarstva.

2. TEORIJSKI OKVIR

2.1. Teorija rasta i uloga ljudskog kapitala

Kako bi pokušali dati odgovor na pitanje zašto su tolike divergencije u gospodarskom razvoju između zemalja diljem svijeta, ukratko ćemo priložiti glavne značajke gospodarskih aktivnosti i njihove razlike. Važno je napomenuti da su uvelike imale značaj gospodarske krize 2007 i pandemija kriza 2020 na određene pokazatelje.

Slika 1. Stopa rasta BDP-a EU



Izvor: <https://tradingeconomics.com/european-union/gdp-annual-growth-rate>

Iz Slike 1. Možemo zaključiti kako stopa rasta BDP-a u Europskoj Uniji kreće u rasponu od nule do 5%, osim u slučaju gospodarske krize 2007 godine i pandemija krize 2020 godine. Kao jedna od implikacija kretanje u rasponu od nule do pet posto stope rasta BDP-a Europske unije je pokazatelj razvijenog kontinenta. Razvijeni kontinent sa sobom nosi i slučaj poznat kao „stari kontinent“, odnosno mnogo je više starog stanovništva nego mladog u EU. Ova hipoteza za sobom povlači mnoge implikacije vezane uz ljudski kapital jer su upravo radno sposobno stanovništvo snaga i kodač pokretanja ekonomskih aktivnosti kao što je rad, ideje, inovacije, napredak i slično.

Tablica 1. Utječu li nacionalne politike na dugoročni gospodarski rast? (usporedba prosječnih vrijednosti za 119 zemalja)

	GOSPODARSTVA S VISOKIM STOPAMA RASTA	GOSPODARSTVA S NISKIM STOPAMA RASTA	GOSPODARSTVA S NEGAATIVNIM STOPAMA RASTA
	$n \leq 48$	$n \leq 56$	$n \leq 15$
1. Prosječna stopa rasta realnog BDP-a po stanovniku (%), 1960-88	3.85 (48)	1.42 (56)	0.66 (15)
2. Udio investicija u realnom BDP-u (%), 1960-88	22.34 (48)	15.92 (56)	12.72 (15)
3. Udio javne potrošnje u realnom BDP-u (%), 1960-88.	16.96 (48)	17.72 (56)	22.06 (15)
4. Indeksi pariteta kupovne moći (SAD=100), 1960-88.	68.73 (48)	58.95 (56)	47.76 (15)
5. Premija na "crnom" deviznom tržištu (%), 1960-88.	8.26 (35)	27.35 (44)	49.25 (13)
6. Prosječna stopa inflacije (%), 1960-89.	14.29 (44)	31.89 (53)	11.06 (14)
7. Ekonomska otvorenost zemlje (%), (izvoz + uvoz)/BDP, 1960-88.	52.48 (44)	31.66 (55)	27.11 (13)
8. Prosječni broj godina školovanja stanovništva - 1985.	5.83 (42)	4.64 (48)	2.00 (11)
9. Indeks građanskih sloboda (1=najviši; 7=najniži), 1960-85	3.43 (46)	3.98 (54)	5.52 (14)
10. Indeks političkih sloboda (1=najviši;7=najniži), 1960-85	3.39 (45)	4.10 (54)	5.96 (14)
11. Broj revolucija i državnih udara tijekom jedne godine, 1960-85.	0.14 (46)	0.22 (54)	0.42 (14)

Izvor: A. Marvek, 1999 (Varijable 1, 2, 3, 4, 7 - Summers i Heston (1991); varijable 5 i 6 - King i Levine (1993), varijabla 8 - Barro i Lee (1993); varijable 9, 10, 11 - Barro i Wolf (1989))

Iz prikaza tabele jedan Mervar A. (1999.) objašnjava da je broj opservacija označen u zagradama te podaci nisu bili raspoloživi za sve varijable za puni uzorak od 119 zemalja. Gospodarstva s visokim stopama rasta su za ovu priliku definirana kao ona koja su imala u analiziranom razdoblju od 1960. do 1988. godine prosječnu godišnju stopu rasta BDP-a po stanovniku visu od 2.5 posto. Promatramo li tabelu 1. može se vidjeti disparitet u vrijednostima

između država sa visokim stopama rasta te niskim/negativnim stopama rasta. Osim klasičnih ekonomskih varijabli promatranja za rast i razvoj, spomenute su i prosječne godine školovanja stanovništva gdje države sa visokim stopama rasta prosječan broj godina školovanja stanovništva doseže čak 5.83 godina školovanja, dok je kod država sa negativnim stopama rasta taj broj na 2 godine školovanja stanovništva. Ljudski kapital je varijabla koja se ne može u potpunosti mjeriti zbog socijalnih aspekata pojedinaca kao što je motivacija, ciljevi, eksterni uvjeti (okolina, društvo, kultura i slično) i ostalo; stoga se kao glavna okosnica mjerljivosti koristi obrazovanje. Gospodarstvo svake godine izdvaja određeni postotak u obrazovanje. Koliko je potrebno izdvojiti za obrazovanje da bi iz sustava izašli produktivni pojedinci i kvalitetan ljudski kapital? Je li struktura obrazovanja efikasna? Prati li sustav obrazovanja potražnju? Ovim pitanjima se nameće okosnica ovog rada kojom želimo objasniti je li stopa povrata veća od investiranja u ljudski kapital? Ako gospodarstvo izdvaja udio za obrazovanje svake godine, je li taj udio adekvatno investiran u populaciju. Ako je, je li ta struktura efikasna? Dobi li se iz te strukture pravilno obrazovan kadar koji će povećati produktivnost privrede i njen rast? Ako smo i taj uvjet ispunili, nameće se prati li ponuda potražnju? Ako smo obrazovali adekvatno, ima li se taj kadar gdje zaposliti? Jesu li ta zanimanja tražena na tržištu? Ako i taj uvjet ispunjavamo, nameće se pitanje samog tržišta rada, odnosno možemo li visoko produktivne i obrazovane ljude zaposliti. Isplati li se investiranje, u tom slučaju hoće li skupina imati veću stopu povrata od uloženog. Svakako je to u suštini glavna stavka jer u slučaju da smo uložili u obrazovanje populacije, a skupini se ne isplati raditi u privredi jer im je stopa povrata manja ili jednaka uloženom u ljudski kapital, onda imamo problem migracije. Na kraju krajeva ulagali smo u skupinu te nam je visoko produktivan i obrazovan otišao raditi u drugu privedu, što u konačnici čini rast gospodarstva drugoj privredi, a ne našoj. U tom slučaju gospodarstvo gubi. Kratkim pregledom se može ustanoviti kako su važne značajke za gospodarski razvijene zemlje kvalitetno obrazovanje i ulaganje u isto, niže stope inflacije, ekonomska otvorenost, odnosno slobodna trgovina (bez velikih carinskih nameta), visoke investicije (interne i eksterne; u isto vrijeme glavna značajka je politika, odnosno prihvatljivi birokracijski uvjeti), politika (u svakom smislu bitno za svako gospodarstvo jer određuje smjer ekonomskog režima, funkcioniranje institucija, reformiranje privrede po potrebi), asimetrični šokovi i asimetričnosti informacija (rast cijena u svakom smislu; bilo birokracijskih, bilo transportnih- objašnjava funkcioniranje institucija). Kako bi objasnili važnost teorija ljudskog kapitala i ljudski kapital kao pojam zasebno u gospodarskim aktivnostima, prvotno bi trebalo objasniti teorije gospodarskog rasta i razvoja. Gotovo na dnevnim razinama možemo čuti kako se predviđa rast stope gospodarstva ili pad stope gospodarstva. No, što je to točno stopa

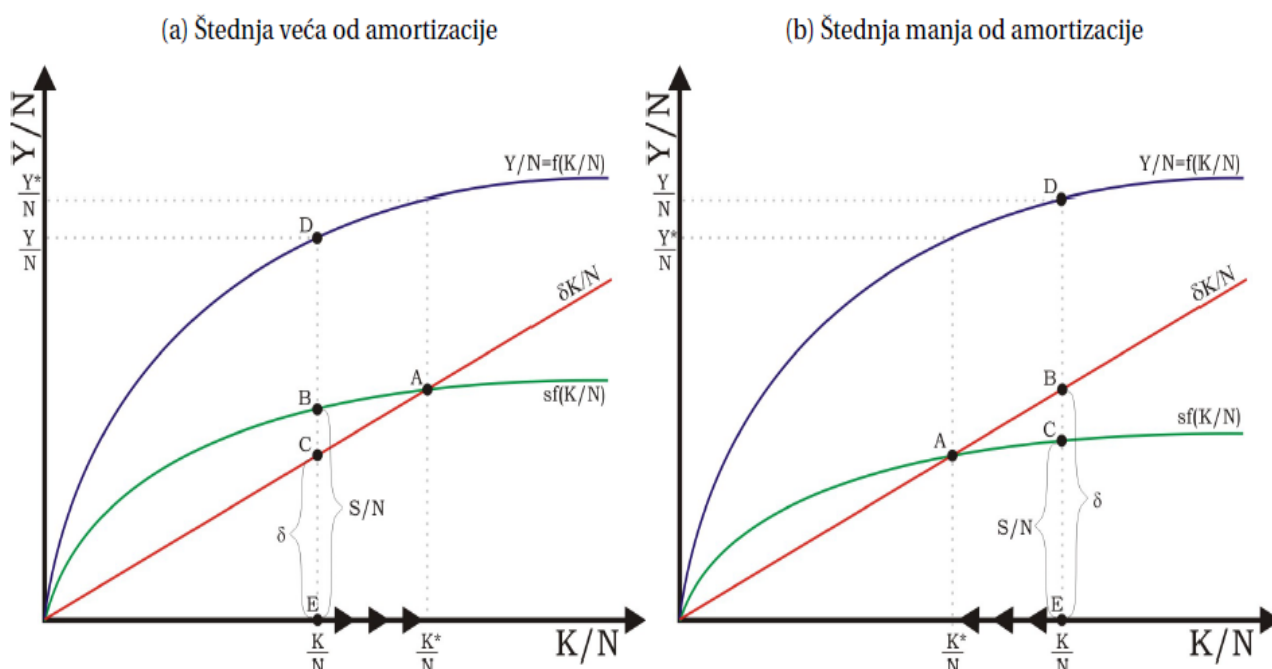
gospodarskog rasta i kako je mjerimo? Trebali bismo početi od početka nastanka teorije gospodarskog rasta. Raguž I. (2011.) spominje kako se smatra se da ideja ljudskog kapitala potječe od W. Arthura Lewisa 1954. godine koji ga u svom djelu *Economic Development with Unlimited Supplies of Labour* naziva „ljudskim materijalom“. Samu ideju u pozadini formiranja pojma ljudskog kapitala jasno je izrazio Weil (2009.). Naime, nekad uvriježena pretpostavka ekonomista o homogenosti rada koji se koristi u ekonomskim proizvodnim aktivnostima nije opravdana. Ljudi se razlikuju po svojoj fizičkoj snazi, po svom zdravstvenom stanju te po stupnju obrazovanosti odnosno razini znanja i vještina koje posjeduju. Weil (2009.) stoga ljudski kapital definira kao sva poboljšanja u kvaliteti ljudskog rada, obuhvaćajući obrazovanost, zdravlje i ostale ljudske osobine koje, uslijed povećanja, mogu utjecati na porast produktivnosti radnika. Godine 1956. Robert Solow, kao odgovor na nedostatke Harrod-Domarovog modela, razvija tzv. osnovni neoklasični model ekonomskog rasta koji se smatra početkom moderne teorije ekonomskog rasta. Solow-Swan modela ekonomisti su u raznim ekonomskim modelima i teorijama fiksirali produktivnost radnika, a time i rast dohotka po stanovniku. Fiksirajući produktivnost, fiksirao se i rast. Važno je istaknuti da Solow-Swan model predstavlja polazišnu točku u razmatranju različitih teorija ekonomskog rasta.

2.1.1. Solow model bez tehnologije

Do Solow-Swan modela, ekonomske teorije nisu razmatrale utjecaje ekonomskih aktivnosti na dugoročni rast i razvoj. Tica J. (2020.) spominje da je osnovna ideja Solow modela bez tehnologije da objasni utjecaj akumulacije kapitala K na rast životnog standarda Y/N u ekonomiji. Prva pretpostavka je da Solow model analizira ekonomiju u dugom roku gdje je tržište u prosjeku uvijek u ravnoteži, a stopa zaposlenosti konstantna. U tom slučaju, stopa rasta dohotka po radniku će uvijek biti identična stopi rasta dohotka po stanovniku. Druga pretpostavka su opadajući prinosi na faktore proizvodnje, što znači da u modelu ovisi o količini kapitala i broju radnika, a povećanje od samo jednog od dva navedena čimbenika će rezultirati s rastom dohotka po opadajućim stopama (poraste li kapital ili broj radnika, prinosi će padati, dohodak će sporije rasti). Treća pretpostavka Solow modela je konstantna ekonomija razmjera na kapital i rad zajedno, odnosno rastu li kapital i rad zajedno, raste i dohodak (npr. udvostruči li se u isto vrijeme kapital i rad, udvostručit će se i dohodak. Štednja je u pravilu odgođena potrošnja sa ciljem formiranja kapitala koji će u budućnosti rezultirati većim dohotkom, a rezultat čega će biti veća potrošnja po stanovniku, odnosno veći standard života. Modelom se

objašnjava kako porastom stope štednje (odgođenom potrošnjom) raste gospodarstvo, dok smanjenjem štednje pada rast gospodarstva. Kada nam je štednja i amortizacija jednaka, gospodarstvo stagnira. U konačnici se objašnjava modelom kako se štednjom utječe na rast životnog standarda i obratno. Očigledan zaključak Solow modela je kako pomoću kapitala možemo objasniti samo razinu dohotka po radniku, ali ne i dugoročne stope rasta jer povećavanje stope štednje će povećavati ravnotežni kapital po radniku i ravnotežni dohodak po radniku, ali će potrošnja po stanovniku početi padati nakon što ekonomija prijeđe zlatno pravilo štednje.

Slika 2. Uravnoteživanje kapitala po radniku



Izvor: J.Tica, 2020. Makroekonomija II. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

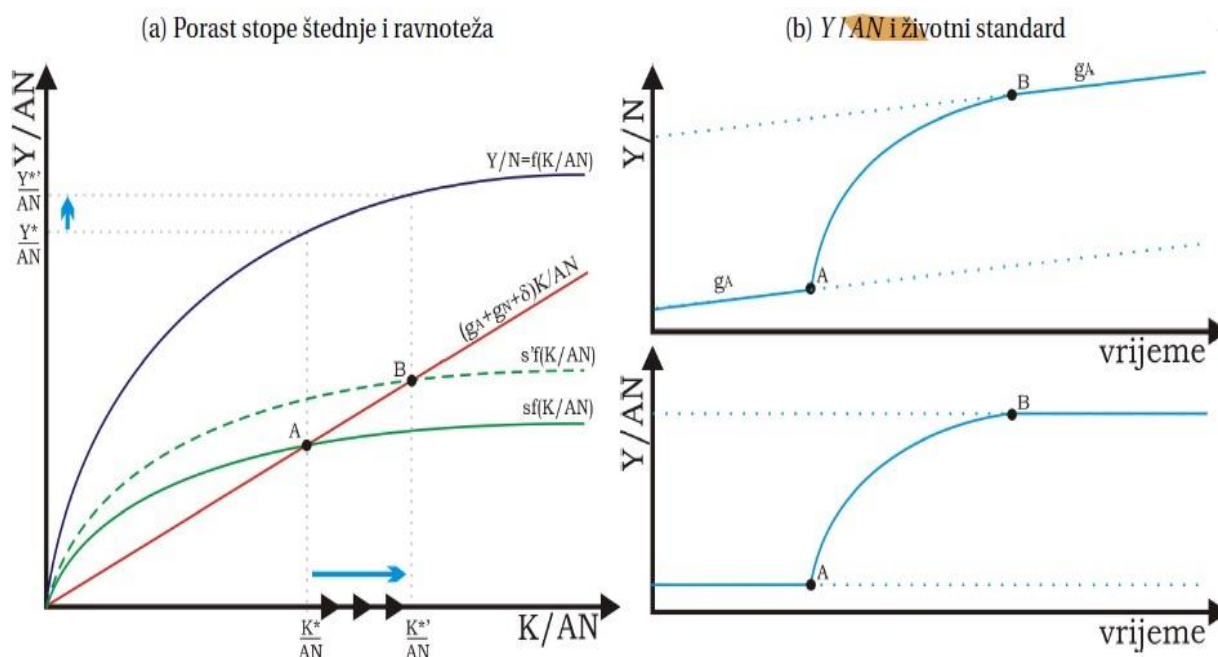
Iz Slike 2. je vidljivo prilagođavanje u ravnotežno stanje kada je štednja veća ili manja od amortizacije. U slučaju kada je štednja veća od amortizacije, gospodarstvo se prilagođava u novo ravnotežno stanje gdje nam raste dohodak po stanovniku u dugom roku (točka A, slika a)). U slučaju kada je štednja manja od amortizacije, gospodarstvo se prilagođava na novo ravnotežno stanje gdje nam pada dohodak po stanovniku u dugom roku (točka A, slika b))

2.1.2. Solow- Swan model sa tehnološkim napretkom

Nakon Solow-Swan teorije ekonomskog rasta vdijelo se kako model ne objašnjava rast i razvoj gospodarstva u postpunosti te se model produbljuje sa varijablom tehnologije kako bi se pokušale pojasniti divergencije. Tica J. (2020.) također spominje ako Solow-Swan model sa kapitalom ne može objasniti dugoročno održive stope rasta, potrebno je model proširiti sa tehnologijom kao treći proizvodni faktor. Dakle, u ovom modelu osim kapitala i rada, na dohodak djeluje i tehnologija, odnosno tehnološki napredak. Razlika između standardnog Solow-Swan modela i Solow-Swan sa tehnološkim napretkom je da vrijede sve pretpostavke iz prvog modela osim pretpostavke o konstantnoj ekonomiji razmjera više ne vrijedi. U ovom slučaju udvostručimo li kapital i efektivni rad, dohodak će se udvostručiti, međutim udvostručimo li kapital, broj radnika i tehnologiju, dohodak će se povećati više nego dvostruko. Također, pretpostavka iz prvog modela o konstantnom broju stanovnika više ne vrijedi i sada možemo pretpostaviti kako broj zaposlenih raste po stopi rasta populacije. Okosne implikacije modela se baziraju na dvije nove varijable, a to su stopa rasta tehnologije i stopa rasta stanovništva. Uzeći u obzir nove pretpostavke, raste li tehnologija, rast će dohodak po stanovniku, odnosno privreda. Također, ne mijenja se situacija sa rastom stope štednje, stoga raste li štednja, u dugom roku raste dohodak po stanovniku s time da tada stopa rasta postaje veća od stope rasta tehnologije te za razliku od osnovnog modela gdje je rast stope štednje omogućio rast samo u prijelaznom periodu između ravnotežnih stanja, u modelu sa tehnološkim napretkom stopa rasta štednje doprinosi dugoročnom rastu. Mervar A. (1999.) objašnjava da u svom osnovnom obliku Solow-Swan model se zasniva na nekoliko pretpostavki, a to su: u ekonomiji postoji samo jedno dobro koje je moguće iskoristiti bilo za potrošnju, bilo za investicije. Stopa štednje egzogeno je zadana kao konstantan udjel u ukupnom bruto domaćem proizvodu, dok je veličina radne snage egzogeno utvrđena. Također, gospodarstvo je uvijek u fazi pune zaposlenosti, a prisutna je savršena konkurencija. Postoji samo realni sektor gospodarstva, a proizvodna funkcija je linearno homogena s radom i kapitalom kao proizvodnim faktorima. Prinosi obujma su konstantni i pozitivni, ali su opadajući prinosi faktora proizvodnje, te endogeno određeni supstitutivnošću tih istih faktora. U modelu je tehnički napredak dan egzogeno dok je tehnologija javno dobro koje je besplatno i svima na raspolaganju. Sažmemo li, svi podjednako sudjeluju u tehničkom napretku. Iz slike tri je vidljivo kako u modelu sa tehnologijom u slučaju porasta stope štednje raste dohodak po stanovniku na novu ravnotežnu razinu B, međutim glavna razlika između Solow-Swan modela

bez tehnologije i sa tehnologijom je što više ne vrijedi zlatno pravilo štednje te u dugom roku životni standard raste neproporcionalno za razliku od modela bez tehnologije. Glavna

Slika 3. Rast stope štednje



Izvor: J.Tica, 2020. Makroekonomija II. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

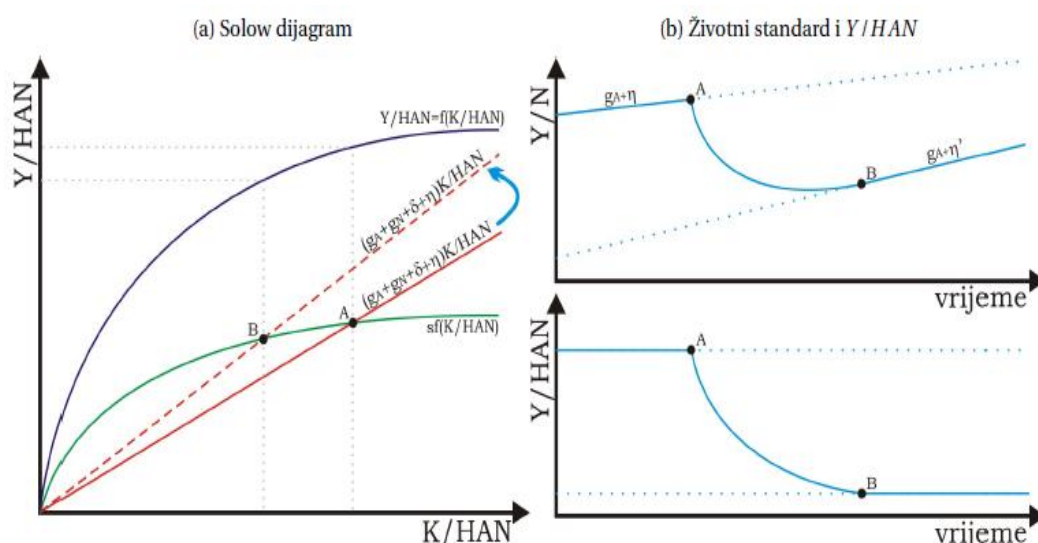
implikacija je da kod rasta stope štednje u modelu sa tehnologijom, rast se ubrzava bez obzira na rast stope tehnologije (g_A), odnosno u ovom slučaju rast stope štednje ubrzava gospodarski rast koji bi ionako bio ostvaren s vremenom u dugom roku s razvojem tehnologije, u ovom slučaju rastom g_A . Mervar A. (1999.) spominje da je važno naglasiti da u odsutnosti tehnološkog napretka (ili ako je on dostupan odmah i svugdje, dakle ako je javno dobro), tradicionalni neoklasični model previda konvergenciju stopa rasta dohotka po stanovniku bez obzira na početne uvjete u kojima se neko gospodarstvo nalazi. Stoga se unutar ovog modela razlike u stopama rasta dohotka po stanovniku između pojedinih gospodarstava mogu objasniti samo dinamikom tranzicije, tj. činjenicom da zemlje koju su startale iz različitih uvjeta rastu po različitim stopama u procesu približavanja istoj dugoročnoj ravnoteži, ili različitim parametrima koji determiniraju različita ravnotežna stanja pojedinog gospodarstva (kao što su to, na primjer, različite infrastrukture ili preferencije prema investicijama), te se stoga gospodarstva kreću po različitim putanjama prema različitim ravnotežnim stanjima.

2.1.3. Endogeni modeli

Do sada smo promatrali tako zvane egzogene modele, međutim ekonomski teoretičari su zamijetili da modeli ne ostvaruju svoj potencijal u realnosti te se okrenuli istraživanjima mogućih determinanta ekonomskog razvoja. Raguž I. (2011.) ukazuje da modeli endogenog ekonomskog rasta razvijali su se u nekoliko smjerova. Modele najbliže neoklasičnom modelu razvijali su između ostalih Romer (1986.), Lucas (1988., 1993.) , Scott (1991.) i drugi, uglavnom se temeljeći na radovima Kenneth J. Arrowa iz 60-ih godina. Oni su, naime, Solowljev model prilagodili proširivanjem pojma kapitala na fizički i ljudski kapital. Naime, ekonomski teoretičari su zamijetili kako ljudski kapital determinira fizički kapital i tehnologiju. Kako bi se povećala produktivnost radnika, uočeno je kako treba ulagati u radnike, odnosno omogućiti trening, dodatno školovanje ili usavršavanje. Sa ulaganjima u radnike se postiže adekvatno alociranje i obrada fizičkog kapitala kako bi u konačnici postigli željeni outputi. S druge strane, tehnologija ne može napredovati ili biti kreirana bez ideja čemu je glavna okosnica pojedinac ili skupina koja stoji iza te ideje, inovacije, projekta ili nešto treće. U oba slučaja je bitno obrazovanje jer obrazovano stanovništvo je pokretač ekonomske aktivnosti. Uočimo li samo ekonomske aktivnosti prije izuma parnog stroja, možemo vidjeti da je stanovništvo pretežito stagniralo osim u slučajevima većih otkrića kao što je vatra, kotač i sl. Nakon izuma parnog stroja i prve industrijske revolucije, ekonomske aktivnosti su krenule rapidno rasti i pokretati gospodarstva diljem svijeta. Možemo reći da se već tada disparitet između zemalja mogao uočiti jer zemlje koje su imale dostupne nove tehnologije su sa svojim rastom krenule daleko prije nego druga gospodarstva. Raguž I. (2011) implicira da uključivanjem ljudskog kapitala, te zadržavanjem pretpostavke savršene konkurencije iz Solowljevog modela, ovi modeli osiguravaju ne postojanje opadajućih prinosa na ukupan kapital na agregatnoj razini. (Parente, 2001.) Tako široko definirani kapital tada omogućava da se granična proizvodnost kapitala (u cjelini) ne smanjuje s povećanjem količine kapitala po radniku. Dakle, zahvaljujući ljudskom kapitalu (koji u model ulazi kao proizvodni faktor), ove modele karakteriziraju rastući prinosi i mogućnost neograničenog rasta. Kod Solow-Swan modela smo mogli vidjeti objašnjenje modela bez tehnološkog aspekta koji nam nije nudio odgovor na pitanje o rastu, već stopama štednje. U modelu sa tehnologijom je objašnjen rast gospodarstva, ali nismo imali odgovor je li to neograničen rast i kako ga dobivamo. Endogenim modelima dobivamo odgovor na to pitanje, odnosno jasno uočljive razlike između privreda i zašto do toga dolazi, a to su varijable kao ljudski kapital, geografski položaj, institucije i sl. Raguž I (2011.) spominje da je Romer (1986) pretpostavio da postoji "prelijevanje" kod istraživanja pojedinih poduzeća, jer

ona dovode do unapređenja javno dostupnog znanja. Lucasov (1988) model sadrži investicije u ljudski kapital čiji se efekt "prelijevanja" odražava u povećanoj razini tehnologije. Lucas je pritom koristio standardni neoklasični model uz dinamičko optimiziranje, i to uz dvije prilagodbe istog modela, kako bi uključio efekt akumulacije ljudskog kapitala kroz formalno obrazovanje i učenje putem rada. Kasnije je Lucas (1993) modificirao svoj originalni model u kojem je pretpostavio da je akumulacija ljudskog kapitala nezavisna od razine ljudskog kapitala u drugim zemljama. Naime, takva je pretpostavka uvjetovala zaključak o stalnoj nejednakosti dohodaka, sto je u suprotnosti s činjenicom da se ideje razvijene na jednom mjestu sire bez obzira na granice pojedinih zemalja. Vujčić B. (2016.) u svojoj prezentaciji spominje da regresije rasta sugeriraju da bi ukupno povećanje stope upisa u škole za 1 % moglo dovesti do povećanja BDP -a po glavi stanovnika od 1 do 3 % (Barro, 1991.). Štoviše, dodatna godina srednjeg obrazovanja koja povećava zalihe ljudskog kapitala, a ne samo protok u obrazovanje, mogla bi dovesti do više od 1 % povećanja gospodarskog rasta svake godine (Barro, 1997.). Utjecaj povećanja različitih razina obrazovanja varira ovisno o stupnju razvoja zemlje (Vandenbusche, Aghion i Meghir, 2006). Primarne i sekundarne vještine povezane s rastom u najsiromašnijim i srednjim zemljama u razvoju. Tercijarne vještine važnije za rast u razvijenim zemljama (Gemmell, 1996). Tica J. (2020.) nalaže da su empirijska istraživanja pokazala kako fizički kapital i broj zaposlenih mogu objasniti 50% razlika u razinama dohotka među zemljama, dok je uključivanje ljudskog kapitala (prosječan broj godina školovanja) podizalo navedeni postotak na 80%. Ljudski kapital je neodvojiv od radne snage i kao takav nije dostupan svakome. Npr. mapa ljudskog genoma je dostupna svima na svijetu, ali da bi netko uopće razumio kako ju upotrebljavati, morati će proći kroz dugotrajan proces formalne naobrazbe. U ekonomskom smislu to znači da je potrebno ne samo graditi ceste, zgrade, tvornice i opremu, nego i obrazovati ljude koji će to znati koristiti na ekonomski efikasan način. Iz slike 4. vidimo klasični Solow model, samo je u ovom slučaju nadograđen, odnosno nisu nam iste varijable. Pogledamo li sliku a) možemo vidjeti kako na ordinati imamo dohodak po efektivnom radniku korigiranom za obrazovanje. Na apscisi nam je kapital po efektivnom radniku korigiranom za obrazovanje. Unutar prikaza imamo varijablu dohotka po efektivnom radniku korigiranom za obrazovanje kao funkciju kapitala po efektivnom radniku korigiranom za obrazovanje, zatim funkciju amortizacije koja nam u ovom slučaju prikazuje efekt porasta stope rasta prosječne obrazovanosti (funkcija amortizacije iz Solow-Swan modela i funkcija prosječne obrazovanosti jednakog su efekta). Kao zadnja nam je štednja kao funkcija kapitala po efektivnom radniku korigirana za obrazovanje. Možemo vidjeti kako porastom stope rasta

Slika 4. Porast stope rasta ljudskog kapitala



Izvor: J.Tica, 2020. Makroekonomija II. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

prosječne obrazovanosti, raste dohodak po efektivnom radniku, odnosno raste nam gospodarstvo što je vidljivo na slici b). U ovom slučaju nam rastom stope prosječne obrazovanosti stanovništva, raste životni standard iznad proporcionalno.

2.1.3.1. Romerov model

Do sada smo objasnili ulogu ljudskog kapitala i važnog istog za teorije gospodarskog rasta i razvoja. Međutim, Romer je u svom modelu objasnio kako potencijalno dolazi do dispariteta u razvoju između zemalja, a to je determinirano ljudskim kapitalom, odnosno što bi se dogodilo kada bi neko gospodarstvo patilo od manja ideja, dok bi drugo ekspandiralo od ideja i inovacija. Mervar A. (1999.) spominje da se Romer (1993a, 1993b) zauzima da se buduća istraživanja vezana uz ekonomski rast, i to kako izgradnja formalnih modela, ali i analiza mnoštva raspoloživih empirijskih podataka, usmjere prema utvrđivanju značenja "jaza ideja" u procesu ekonomskog razvitka. On, naime, smatra izuzetno važnim razlikovati ideje od ljudskog kapitala, jer ideje sugeriraju mnogo širi pojam od samog ljudskog kapitala, koji je tek input u procesu nastajanja novih ideja. One se, kao ekonomska dobra, često razlikuju od privatnih i javnih dobara. Ideje su nerivalitetna dobra (mogu se koristiti uvijek iznova, ali i istovremeno na različitim mjestima), ali i djelomično isključiva dobra (moguće je barem djelomično onemogućiti njihovo korištenje zahvaljujući monopolskoj moći). Tica J. (2020.) objašnjava da je osnovno obilježje Romerovog modela da su zaposleni radnici podijeljeni na dvije skupine:

radnike koji rade u proizvodnji dohotka i radnike koji rade na proizvodnji ideja. Na ukupan broj radnika jednak je zbroju radnika u proizvodnji i istraživača koje proizvode ideje, patente i slično. Proizvodna funkcija je ista kao i u Solow-Swan modelu s tehnološkim napretkom jedina je razlika što istraživači ne sudjeluju u proizvodnji dohotka. Odnosno, što je veći broj istraživača, manji je broj radnika i samim time manji dohodak. Naravno, ključno je pitanje kako veći broj istraživača djeluje na stopu rasta tehnologije u dugom roku i može li veći broj istraživača proizvesti dovoljan broj ideja da kompenzira svoje odsustvo iz proizvodnje. Moguća su dva efekta razine postojeće tehnologije na produktivnost istraživanja. „Standing on shoulders“ efekt kada otkriće novih matematičkih operacija, lasera ili računala unaprijeđuje produktivnost ostalih istraživača. U tim slučajevima veća razina tehnologije implicira veću produktivnost u kasnijim istraživanjima. Međutim, moguć je i suprotan tzv. „fishing out“ efekt kada je početne ideje lako otkriti, a sve potonje postaju sve teže i teže. U tom slučaju bi produktivnost istraživanja bila opadajuća funkcija postojeće razine tehnologije. Također je moguće da produktivnost istraživača ovisi i o broju istraživača koji istražuju paralelno. Npr. moguće je da više ljudi istražuje jednu te istu stvar, odnosno da se poslovni ponavljaju. Ovaj efekt je sličan gužvi na cestama, svaki vozač koji izađe na cestu poveća gužvu neznatno, ali ako zbrojite efekt svih vozača u nekom gradu, onda efekt postane ogroman i nezanemariv. Kada su neke ideje koje su nove za neke istraživače ne moraju biti nove za ekonomiju u globalu, odnosno dolazi do duplikacija napora, tzv. Stepping on toes efekt. Ovaj zaključak je očigledno u suštinskoj suprotnosti sa zaključcima Solow modela. U Solow modelu veća stopa rasta populacije implicira manju razinu ravnotežnog kapitala i samim time niži životni standard. U Romerovom modelu veća stopa rasta populacije isto implicira na nižu ravnotežnu razinu kapitala i dohotka, ali zbog efektna na tehnologiju implicira i višu stopu rasta životnog standarda. Zaključak ovog modela se u pravilu može svesti na narodnu izreku kako dvije glave znaju više od jedne. Problem modela je što se u realnosti nije pokazalo relevantno.

2.1.4. Geografski i institucionalni učinak na gospodarski rast i razvoj

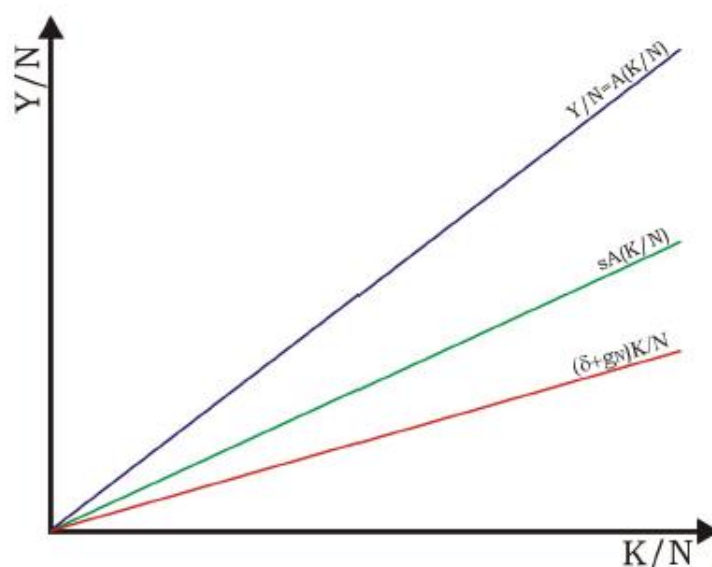
Prema prethodno opisanim modelima, može se objasniti 80% utjecaja na gospodarski rast i razvoj, međutim ostaje 20% na kojih se ne može i/ili može utjecati, ali vrlo teško, odnosno na geografsku poziciju gospodarstva se ne može utjecati, a može sa sobom nositi otežane uvjete kao što su padaline, vulkani, prirodne nepogode, bolesti i slično. Najbolji primjer je Afrika i problem malarije, gdje su uvjeti za investitore preskupi zbog ulaganja u zdravstvenu zaštitu

potencijalnih zaposlenika i visoki mortalitet. Druga varijabla su institucije koje su kreirane raznim političkim udarima. Može se svakako spomenuti fenomen RH i birokracije. Trenutni politički smjer i režim je demokracija, dok su institucije sagrađene na principima socijalizma i socijalističkog režima. Država bi trebala biti jednako institucije jer je to jedina uloga države, omogućiti lakšu preraspodjelu informacija, odnosno vodstvo institucija te zaštita u bilo kojem smislu. Dva jednaka pojma, različitog kulturno-političkog smjera, dovodi do korupcije, mita i neadekvatnog vodstva privrede gdje se resursi troše u pogrešnim smjerovima, a povećava efekt asimetričnosti informacija. Rješenje takvih „izazova“ leži u dubinskim reformama jedne privrede, ali se u tom slučaju povlači problem maksimiziranja političkih glasova jer svaka reforma sa sobom nosi efekt jot krivulje, odnosno bio bi pad u gospodarskom rastu i razvoju dok se provodi reforma, ali u srednjem do dugom roku to bi bio rast. Pošto se niti jedan ekonomski plan ne može prvo provesti kao eksperiment, ne mora nužno značiti uspjeh, a cilj politike je biti na čelu vodstva i maksimizirati glasove.

2.1.5. AK model

AK model se razlikuje od ostalih modela po tome što pretpostavlja da ne postoje opadajući prinosi na kapital te se krivulja štednje i amortizacije nikada ne sijeku, odnosno nisu istog mehanizma kretanja (slika 6.). Raguž I: (201.) objašnjava da se rast može shvatiti u okviru treće grupe modela, kao isključiva posljedica akumulacije kapitala, pri čemu se kapital interpretira kao široka mjera svih relevantnih oblika, uključujući ljudski i fizički kapital (Becker, Murphy i Tamura, 1990; Jones i Manuelli, 1990; King i Rebelo, 1990; Rebelo, 1991). U ovim je, tzv. AK modelima rast endogen unatoč odsutnosti rastućih prinosa. Kapital je vodeća snaga ekonomskog rasta, i poduzeća kontinuirano povećavaju količinu kapitala u savršeno konkurentnim tržištima s konstantnim prinosima. U ovom tipu modela endogenog rasta, savršena konkurencija zahtijeva da kapital bude plaćen prema graničnom proizvodu koji ne smije biti niži od eskontne stope da bi ostao profitabilan. Stoga autori određuju donju granicu za privatne prinose kapitala kao obilježje agregatne proizvodne funkcije, te time osiguravaju da investicije ostanu profitabilne.“ Glavna razlika između Solow modela i AK modela je u tome da stopa štednje djeluje u Solow modelu na razinu životnog standarda utječe stopa štednje, dok u AK modelu stopa štednje podiže stopu rasta životnog standarda.

Slika 5. AK model



Izvor: J.Tica, 2020. Makroekonomija II

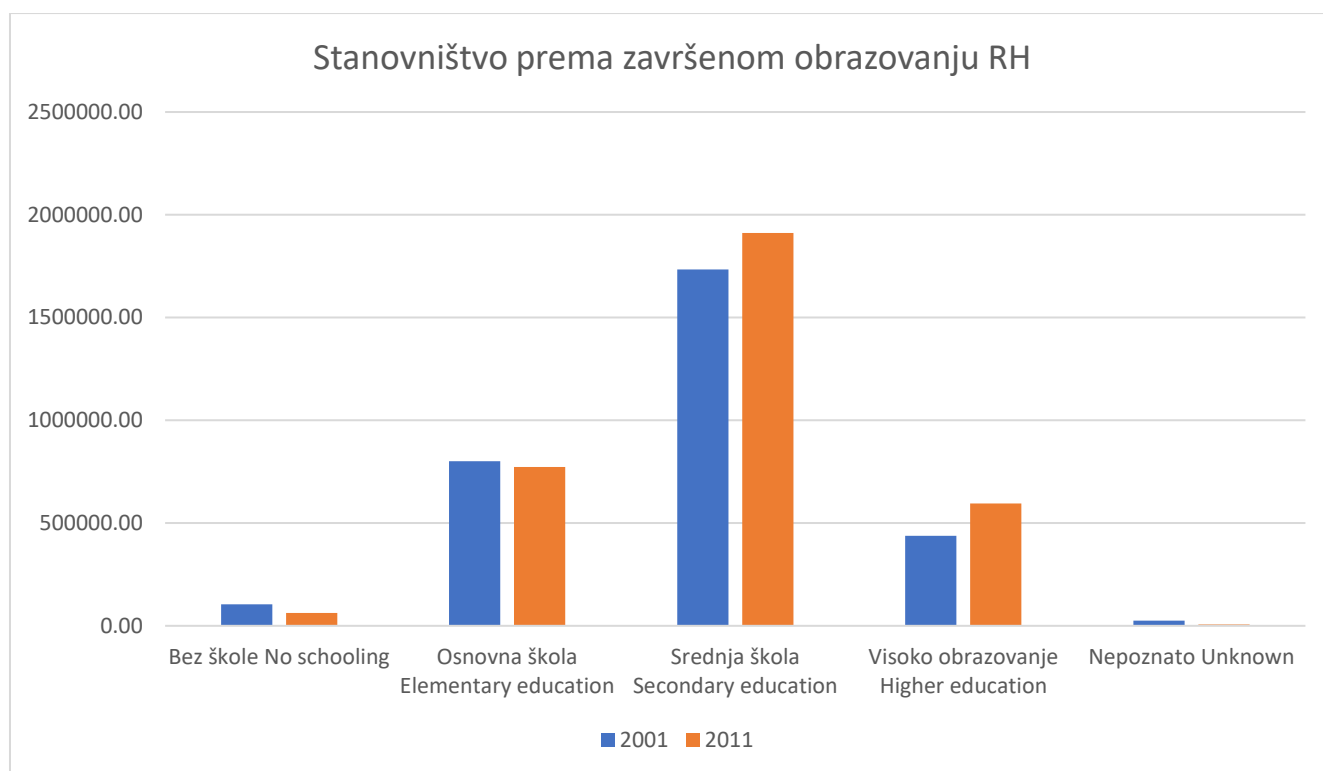
2.2. Model školovanja Republike Hrvatske

Kako bi mogli analizirati ljudski kapital u RH, ukratko će se proći kroz strukturu obrazovanja RH. Prema Ministarstvu znanosti i obrazovanja (<https://mzo.gov.hr>) sustav obrazovanja u Republici Hrvatskoj sastoji se od ranog i predškolskog odgoja, osnovnog obrazovanja, srednjeg obrazovanja i visokog obrazovanja gdje je samo obavezno osnovno obrazovanje. Rani i predškolski odgoj i obrazovanje u Republici Hrvatskoj obuhvaća odgoj, obrazovanje i skrb o djeci predškolske dobi, a ostvaruje se programima odgoja, obrazovanja, zdravstvene zaštite, prehrane i socijalne skrbi za djecu od šest mjeseci do polaska u školu. Srednjoškolskim odgojem i obrazovanjem se svakome pod jednakim uvjetima i prema njegovim sposobnostima, nakon završetka osnovnoškolskog odgoja i obrazovanja, omogućava stjecanje znanja i sposobnosti za rad i nastavak školovanja. Obrazovanje odraslih dio je jedinstvenoga obrazovnog sustava Republike Hrvatske te obuhvaća procese učenja odraslih osoba namijenjene obrazovanju za bolju zapošljivost te osobnom razvoju pojedinca. Umjetničko obrazovanje dostupno je svakome pod jednakim uvjetima bez obzira na rasu, boju kože, spol, jezik, vjeru, političko ili drugo uvjerenje, nacionalno ili socijalno podrijetlo, imovinu, rođenje, društveni položaj, invalidnost, seksualnu orijentaciju i dob, prema njegovim sposobnostima, a u skladu s Zakonom o umjetničkom obrazovanju. Kvalitetno visoko obrazovanje preduvjet je uspješnog društva.

Stoga je jedan od glavnih zadataka Ministarstva znanosti i obrazovanja briga o stvaranju intelektualne jezgre koja provodi tu važnu zadaću uz pomoć sveučilišta, veleučilišta i visokih škola. (Zakon o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave (NN 93/16, 104/16) čl.17.) Svakako najvažnija institucija obrazovnog sustava je Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Prema Zakonu o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave ono obavlja upravne i druge poslove koji se odnose na sustav predškolskog odgoja, osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja u zemlji i inozemstvu; nacionalni kurikulum; udžbenike, normative i standarde te druge uvjete za odgojno-obrazovni rad; razvitak školstva; učenički standard; inspekcijski nadzor; osnivanje i nadzor nad zakonitošću rada ustanova te osiguravanje financijskih i materijalnih uvjeta za rad u odgoju i obrazovanju; osposobljavanje djece, mladih i odraslih za stjecanje tehničkih znanja i vještina te djelatnost udruga u ovom području. Ministarstvo obavlja upravne i druge poslove koji se odnose na: razvoj visokoga obrazovanja; ostvarivanje nacionalnih strategija i programa za visoko obrazovanje; osiguravanje i praćenje financijskih i materijalnih uvjeta za rad visokih učilišta; pripremanje i predlaganje izvješća o radu i vrednovanju visokih učilišta i studijskih programa; subvencioniranje troškova studija; studentski standard; praćenje uspješnosti studija i drugih procesa visokog obrazovanja; upravljanje provedbom Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira; vođenje upisnika visokih učilišta i registra studijskih programa; upravljanje bazama podataka o visokom obrazovanju; poticanje cjeloživotnoga učenja i visokoga obrazovanja odraslih, te upravni nadzor nad visokim učilištima. Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17) čl. 89.) nacionalno vijeće za odgoj i obrazovanje je stručno i strateško tijelo koje prati kvalitetu sustava predškolskog, osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj, predlaže mjere, aktivnosti i strategije razvoja i unapređenja predškolskog, osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja, brine o razvoju nacionalnog kurikuluma, predlaže i potiče sudjelovanje drugih dionika, posebno drugih tijela državne uprave i tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave u sustavu predškolskog, osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja te usklađuje njihov rad, razmatra i daje svoje mišljenje o drugim pitanjima važnim za razvoj sustava predškolskog, osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj i obavlja druge poslove. Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju (NN 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15) čl. 6.) ukazuje da nacionalno vijeće za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj najviše je stručno tijelo koje se brine za razvitak i kvalitetu cjelokupne znanstvene djelatnosti i sustava znanosti, visokog

obrazovanja i tehnološkog razvoja u Republici Hrvatskoj. Zakon o agenciji za odgoj i obrazovanje (NN 85/06) čl. 4.) djeluje da agencija za odgoj i obrazovanje je ustanova koja obavlja stručne i savjetodavne poslove u odgoju i obrazovanju. Sudjeluje u praćenju, unapređivanju i razvoju odgoja i obrazovanja na području predškolskog, osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja, obrazovanja odraslih te školovanja djece hrvatskih građana u inozemstvu i djece stranih državljana. Agencija za znanost i visoko obrazovanje (<https://www.azvo.hr/hr/o-nama>) osnovana je s ciljem osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti po uzoru na prakse zemalja Europske unije. Kratkim pregledom podataka ćemo proći kroz strukturu obrazovanja RH:

Grafikon 1. Usporedba stanovništva prema završenom obrazovanju u RH 2001 i 2011

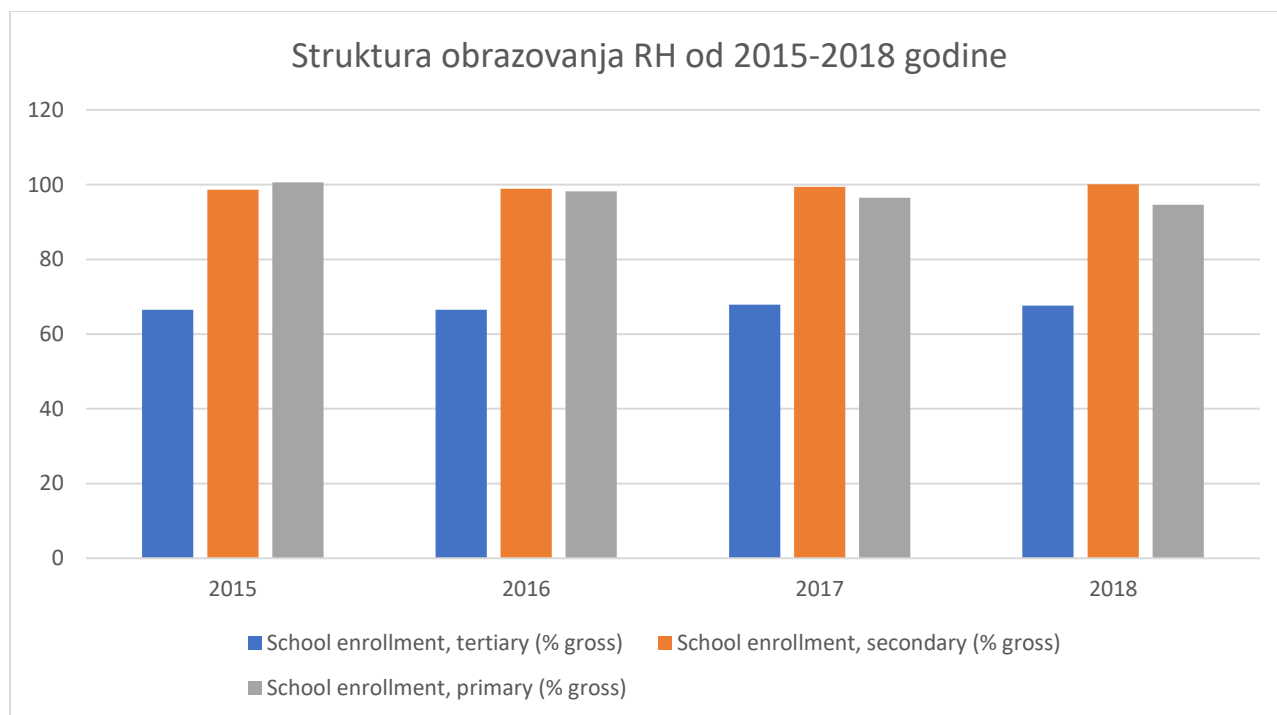


Izvor: podaci DZS, izrada grafikona autor

Grafičkim prikazom Grafikona 1. možemo vidjeti usporedbu stanovništva RH prema završenom obrazovanju između popisa stanovništva 2001. i 2011. godine. Kod predškolskog obrazovanja možemo uočiti trend blagog pada iz popisa stanovništva 2011. godine u odnosu na popis stanovništva 2001. godine. Osnovnu školu je završilo manje stanovništva iz popisa

stanovništva 2011. nego iz popisa stanovništva 2001. godine što ukazuje na pozitivan trend daljnjeg školovanja, odnosno sve više stanovništva se odlučuje na daljnje školovanje. Srednjoškolsko i visoko obrazovanje ima eksponencijalni trend rasta iz popisa stanovništva 2011. godine u odnosu na popis stanovništva iz 2001. godine.

Grafikon 2. Usporedba stanovništva prema završenom obrazovanju u RH 2001 i 2011



Izvor: podaci World bank database, izrada grafikona autor

Grafikon 2. prikazuje bruto upise u strukture obrazovanja RH od 2015-2018 godine. Može se uočiti kako bruto upisi u osnovnu školu blago padaju s godinama, dok se upisi u visoko obrazovanje blago povećavaju svake godine. Što se tiče upisa u srednje škole, ono se održava na istoj razini kroz promatrane godine. Kako grafikon 1. prikazuje strukturu obrazovanja između dva popisa stanovništva, grafikon 2. nam pruža posljednje promatrane godine kako bi se ustanovila što točnija promatrana struktura. Pogledamo li tablični prikaz tablice 2. možemo vidjeti popis edukacijskih ustanova Republike Hrvatske 2019./2020. i 2020./2021. prema županijama. Predškolskih ustanova ima najviše u Gradu Zagrebu kao metropolitansko središte RH. Grad Zagreb slijede Splitsko-dalmatinska i Istarska županija. Najmanje predškolskih ustanova ima u Ličko-senjskoj županiji. U ukupnom zbroju, broj predškolskih ustanova raste.

Osnovnoškolskih ustanova ima najviše u Splitsko-dalmatinskoj županiji koju slijede Osječko-baranjska i Grad Zagreb. Broj osnovnoškolskih ustanova je u trendu pada što ukazuje

Tablica 2. Broj školskih ustanova RH po županijama

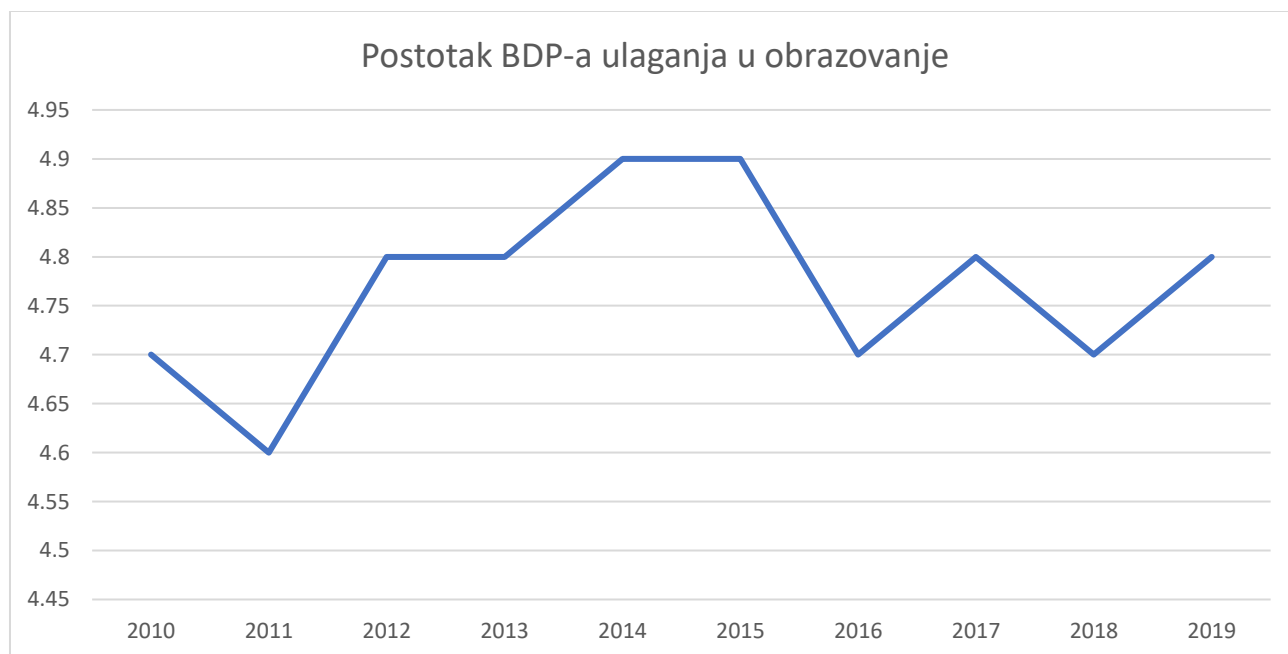
	Predškols ko	Predškols ko	Osnovna škola	Osnovna škola	Srednja škola	Srednja škola
Županija	2019./2020.	2020./2021.	2019./2020.	2020./2021.	2019./2020.	2020./2021.
Zagrebačka	108	114	130	130	34	33
Krapinsko-zagorska	41	41	87	84	23	23
Sisačko-moslavačka	40	40	95	94	29	29
Karlovačka	30	31	73	72	28	28
Varaždinska	62	62	74	74	39	39
Koprivničko-križevačka	50	49	92	91	18	18
Bjelovarsko-bilogorska	38	38	103	100	27	27
Primorsko-goranska	124	128	114	112	56	57
Ličko-senjska	17	18	46	45	11	11
Virovitičko-podravska	18	16	79	80	17	16
Požeško-slavonska	23	22	61	61	15	15
Brodsko-posavska	27	28	116	116	15	15
Zadarska	85	87	116	116	34	35
Osječko-baranjska	108	105	185	187	52	52
Šibensko-kninska	53	52	53	53	21	21
Vukovarsko-srijemska	55	57	94	94	30	30
Splitsko-dalmatinska	245	250	210	209	89	90
Istarska	136	133	101	101	43	42
Dubrovačko-neretvanska	52	52	69	68	29	29
Međimurska	60	61	59	59	21	21
Grad Zagreb	327	313	146	148	107	110

Izvor: Podaci DZS, tablicu izradio autor

na pad djece spremne za upis u osnovnu školu (pad nataliteta, migracije stanovništva). Najmanje osnovnoškolskih ustanova ima u Ličko-senjskoj županiji. Kod srednjoškolskog

obrazovanja najviše ustanova ima u Gradu Zagrebu koji slijede Splitsko-dalmatinska i Primorsko-goranska županija. Kod srednjoškolskih ustanova je stagnacija, što znači da nema većih promjena u otvaranju/zatvaranju ustanova. Najmanje srednjoškolskih ustanova ima u Ličko-senjskoj županiji.

Grafikon 3. Postotak BDP-a uloženog u obrazovanje



Izvor: Grafikon izradio autor, podaci Eurostat

Europska komisija (https://ec.europa.eu/info/index_hr) ukazuje da je potrošnja na obrazovanje RH blizu je prosjeka EU-a. Hrvatska je 2017. na obrazovanje potrošila 4,7 % BDP-a (prosjeak EU-a je 4,6 %). Potrošnja na obrazovanje (10,5 %) kao udio rashoda opće države također je blizu prosjeka EU-a (10,2 %). Udio potrošnje na tercijarno obrazovanje iznosi 21,5 %, što je iznad prosjeka EU-a (15,0 %). Za financiranje ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja gotovo je isključivo odgovorna lokalna uprava. Ukupna javna potrošnja na rani i predškolski odgoj i obrazovanje povećala se s 0,46 % na 0,61 % BDP-a (s 8,1 % na 10,6 % ukupnog proračuna jedinica lokalne samouprave). Postoje velike regionalne razlike: potrošnja je znatno manja u siromašnijim jedinicama (Dobrotić i dr., 2018.). Na nacionalnoj razini uvode se strukturna ulaganja kako bi se situacija poboljšala. Zbog iseljavanja u zemlji je sve manje djece školske dobi. Očekuje se da će se od 2020. do 2040. broj djece školske dobi u Hrvatskoj smanjiti za 23,1 %, dijelom zbog preseljenja mnogih mladih obitelji u druge zemlje. Vujčić B. (2016.)

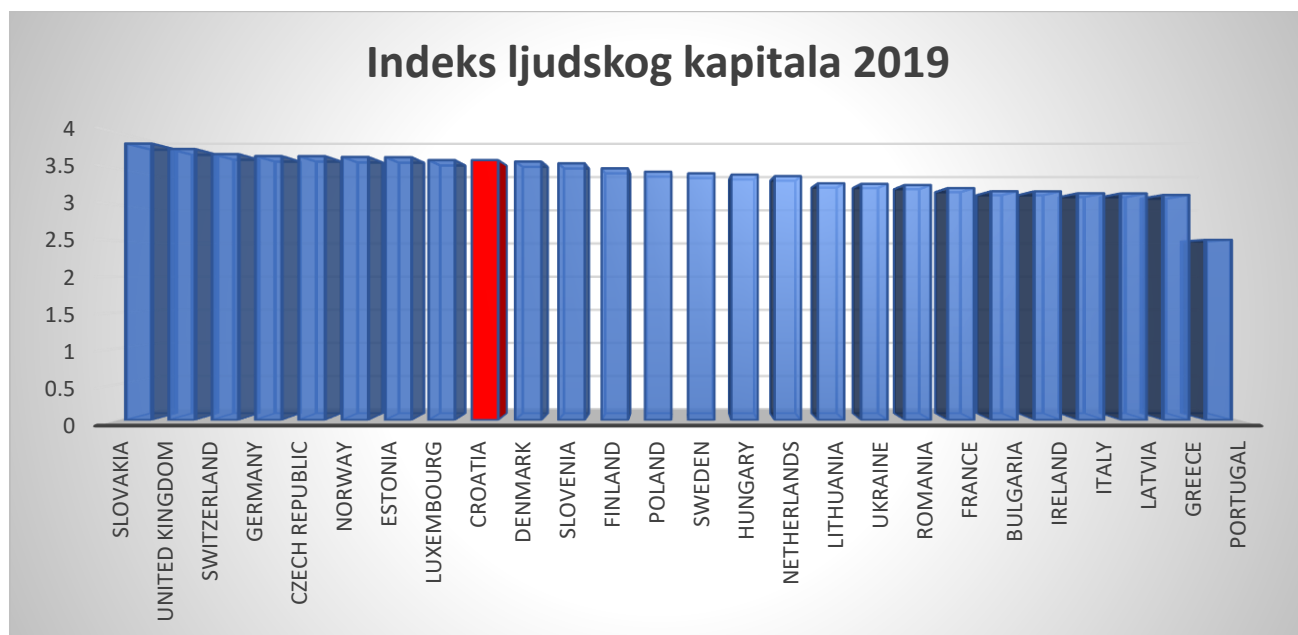
spominje da ekonomska teorija i empirijska istraživanja potvrđuju važnost ljudskog kapitala za rast; Nedavna istraživanja pokazuju da je kvaliteta obrazovanja važnija od kvantitete; Hrvatska je blizu prosjeka EU što se tiče ulaganja u obrazovanje i osposobljavanje, kao i stope upisa u osnovnu i srednju razinu obrazovanja, ali značajno zaostaje u pogledu ishoda, tj. Kvalitete obrazovanja; Doprinos ukupne faktorske produktivnosti potencijalnom rastu u Hrvatskoj manji u usporedbi s kolegama; Odgovarajuće institucije tržišta rada trebale bi omogućiti učinkovito korištenje ljudskog kapitala; To ukazuje na potrebu strukturnih reformi u nacionalnom obrazovnom sustavu kako bi se potaknula konvergencija i potencijalni rast u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju, te potrebe za strukturnim reformama u poslovnom sektoru za promicanje istraživanja i razvoja i prijenos znanja.

2.3. Socio- ekonomske komponente ljudskog kapitala

U radu se spominje kompleksnost ljudskog kapitala jer sadrži subjektivne komponente što je motivacija, kultura, ambicije i slično. Raguž I. (2011.) također ukazuje da samu ideju u pozadini formiranja pojma ljudskog kapitala jasno je izrazio Weil (2009.). Naime, nekad uvriježena pretpostavka ekonomista o homogenosti rada koji se koristi u ekonomskim proizvodnim aktivnostima nije opravdana. Ljudi se razlikuju po svojoj fizičkoj snazi, po svom zdravstvenom stanju te po stupnju obrazovanosti odnosno razini znanja i vještina koje posjeduju. Weil (2009.) stoga ljudski kapital definira kao sva poboljšanja u kvaliteti ljudskog rada, obuhvaćajući obrazovanost, zdravlje i ostale ljudske osobine koje, uslijed povećanja, mogu utjecati na porast produktivnosti radnika. Na zdravlje se pritom gleda kao na preduvjet za povećanje produktivnosti, bez kojeg niti obrazovanje ne bi urodilo plodom. Uspješno obrazovanje oslanja se, dakle, na uspješno zdravstvo. (Todaro, i dr., 2006.) No veza između zdravlja i obrazovanosti ne očituje se samo u jednom smjeru. Zdravstveni i obrazovni kapital međusobno su višestruko povezani. Tako primjerice Todaro i dr. (2006.) navodi neke od brojnih veza između zdravstvenog i obrazovnog kapitala. Primjerice, zdravstvo i obrazovanje su investicije koje se ostvaruju ka istom pojedincu. Također, veći zdravstveni kapital može uvećati profit iz investicije u obrazovanje (veća prisutnost na nastavi, zdravija djeca su uspješnija u školi, smrtnost djece u školskoj dobi uvećava cijenu obrazovanja po jedinici radnika, duži životni vijek uvećava profit iz investicije u obrazovanje, zdravije osobe su sposobnije da svoje obrazovanje koriste na učinkovitiji način i sl.). I obrnuto, veći obrazovni kapital može uvećati profit iz investicije u zdravstvo (mnogi zdravstveni programi oslanjaju se na vještine naučene

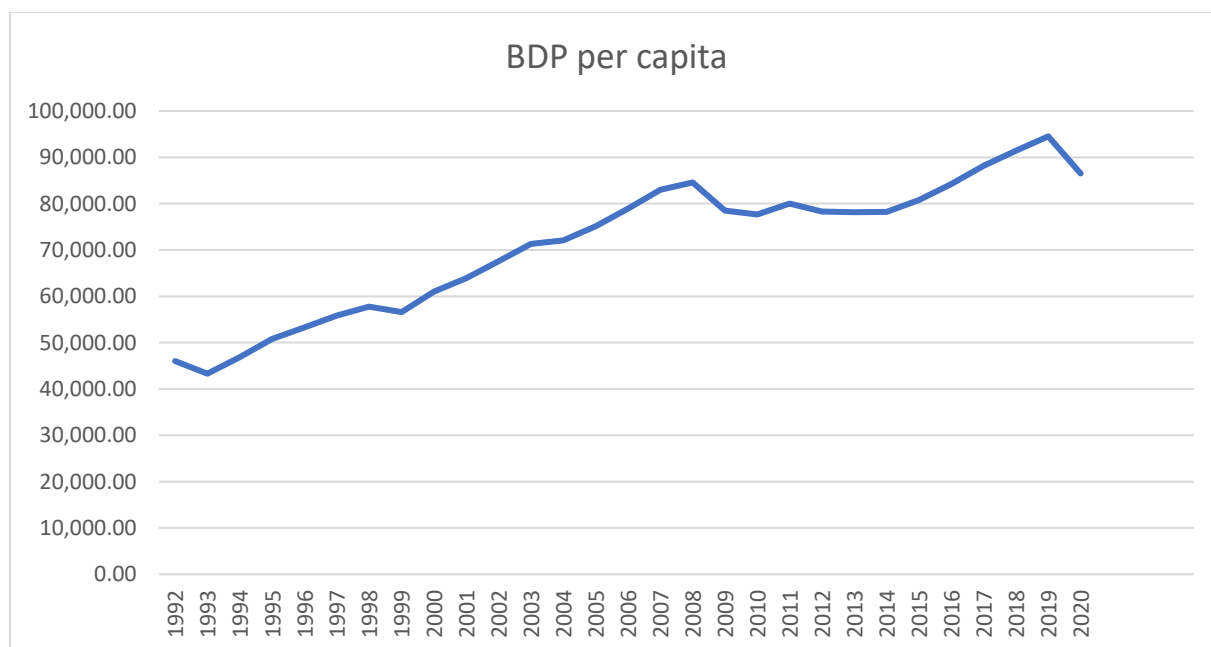
u školi, škole podučavaju o osnovama osobne higijene i zdravlja i sl.). No Barro (1999.) u analizi koja u uzorku uključuje i siromašne zemlje kao i bogate, svejedno ne dobiva statistički značajnu povezanost između stopa ekonomskog rasta i zdravstvenog kapitala (aproksimiranog očekivanim trajanjem života po rođenju i mortalitetom dojenčadi). Utvrđeno je također kako je intelektualna sposobnost u razvijenim zemljama puno važnija u određivanju nadnice od one fizičke (Weil, 2009.). Navedeno se stoga očituje i u definiciji ljudskog kapitala kako ju daje OECD. Naime, prema njima, ljudski kapital definira se kao „znanje koje pojedinci stječu i upotrebljavaju u tijeku života da bi proizvodili proizvode, usluge i ideje u tržišnim i netržišnim uvjetima.“ (Sundać, i dr., 2009.) U nerazvijenim zemljama, međutim, potrebno je zasluženu pažnju posvetiti i problemu zdravstvenog stanja stanovništva kao nužne pretpostavke mogućnosti obrazovanja, koje je od iznimnog je značaja budući omogućava apsorpciju modernih tehnologija s ciljem ostvarivanja održivog rasta i napretka. Dakle, većina ekonomista danas, poput primjerice Milesa i Scotta (2005.), ljudski kapital definira kao vještine i znanje koji se kroz vrijeme akumuliraju u pojedincima, radnoj snazi i društvu, pri čemu zanemaruju zdravlje te pod vještinama podrazumijevaju široki spektar vještina – znanje dobiveno kroz školovanje, učenje na poslu, učenje kroz praksu te zajedničko znanje i različite društvene konvencije. Slično, Ray (1998.) ljudski kapital predstavlja kao rad koji je vješt u proizvodnji, koji je sposoban upravljati sofisticiranom opremom, koji je kreator novih ideja, novih postupaka i metoda u ekonomskim aktivnostima. Ljudski kapital posjeduje i određene karakteristike koje je potrebno naglasiti. On je trajno dobro u smislu da pruža koristi kroz nekoliko vremenskih razdoblja. Proizveden je te njegovo formiranje zahtijeva određene investicije u smislu obrazovanja. Produktivan je i ostvaruje prinos. Kao i fizički kapital, i ljudski kapital s vremenom deprecira. Kroz vrijeme, naučeno se zaboravlja, isto kao što i staro znanje uslijed novih znanstvenih otkrića postaje zastarjelo. Ove karakteristike zajedničke su ljudskom i fizičkom kapitalu, zbog čega riječ „kapital“ i stoji u njegovom nazivu. Grafikon 3. prikazuje zbirne pokazatelje ljudskog kapitala država Europe gdje je prosječna vrijednost 3,1%. Hrvatska se nalazi na 3,8% uzeći u obzir zbirni pokazatelj ljudskog kapitala (grafikon 3.) čime se nalazi iznad prosjeka država EU. Grafikon 4. pokazuje BDP per capita u RH u stalnim cijenama domaće valute kako bi uočili potencijalni jaz u standardu života. Varijabla od 1992. do 2008. godine eksponencijalno raste. Tu se vidi utjecaj svjetske financijske krize na BDP per capita koji je u padu. DBP per capita od 2009. do 2014. stagnira na padu koji je bio izazvan asimetričnim šokom. 2014. stagnira na padu koji je bio izazvan asimetričnim šokom. 2014. godine počinje rasti životni standard, ali smo 2020. imali pandemija krizu te još uvijek nemamo jasan uvid u podatke.

Grafikon 4. Zbirni pokazatelj ljudskog kapitala



Izvor: PWT (<https://www.rug.nl>), grafikon izradila autorica

Grafikon 5. GDP per capita Hrvatska u stalnim cijenama domaće valute

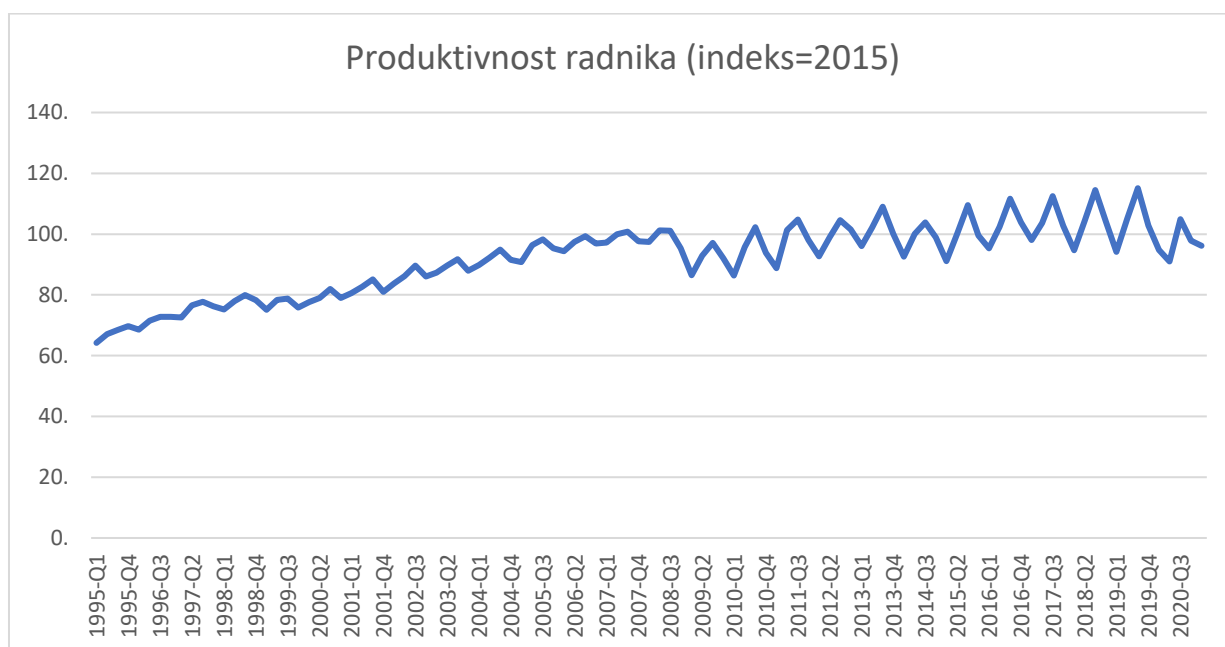


Izvor: WEO

kako je COVID kriza utjecala na životni standard i BDP per capita. Grafikon 5. prikazuje produktivnost radnika u RH 1995. do 2011. godine, Podaci su indeks vezan za 2015. Do 2005.

godine smo imali blagi rast produktivnosti radnika u RH. Nakon 2005. godine produktivnost stagnira oko iste vrijednosti. Ovaj pokazatelj nam ukazuje na manjak treninga i dodatnih školovanja za zaposlenika, što utječe stagnirajućom produktivnosti radnika. Nakon što radnik izađe iz obrazovnog sustava i uključi se u tržište rada, kako bi postigao više razine kvalitete, a time i povećao svoju produktivnost, potrebni su dodatni treninzi i osposobljavanja za vrhunske performanse. Ovime se objašnjava niža razina zbirnog ljudskog kapitala i BDP. Niži standard života povlači sa sobom nižu sposobnost stjecanja kvalitetnog obrazovanja, a stagnirajuća produktivnost ne ulaganje u radnike, što je jasni razlog za zbirni ljudski kapital ispod prosječne vrijednosti EU.

Grafikon 6. Realna produktivnost rada po osobi, kvartalno. Indeks=2015



Izvor: Eurostat, izrada grafikona autor

3. PODACI I METODOLOGIJA

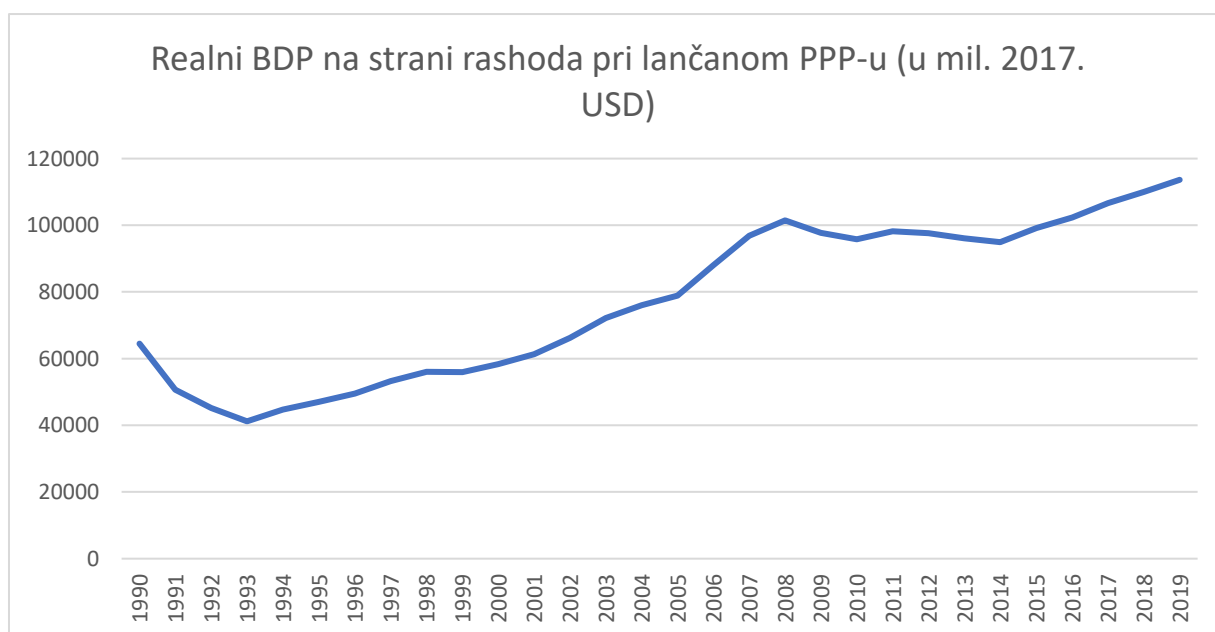
3.1. Opis podataka korištenih u analizi

Podaci korišteni u analizi su relevantni, odnosno vrijednosti su u apsolutnim vrijednostima. Svi podaci se odnose na Republiku Hrvatsku. Podaci su uzeti na apsolutnim godišnjim razinama od 1991. godine do 2020. godine. Ekonometrijska analiza se povodi u programu *Gretl*.

3.1.1. Realni BDP

Realni BDP na strani rashoda pri lančanom paritetu kupovne moći je zavisna varijabla u ekonometrijskoj analizi. Testirati će se kako promjene nezavisnih varijabla utječu na realni BDP u gospodarstvu. Podaci su prikupljeni na internetskoj stranici baze podataka *Penn World Table*.

Grafikon 7. Realni BDP na strani rashoda pri lančanom PPP-u (u mil. 2017. USD)



Izvor: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>, grafikon izradila autorica

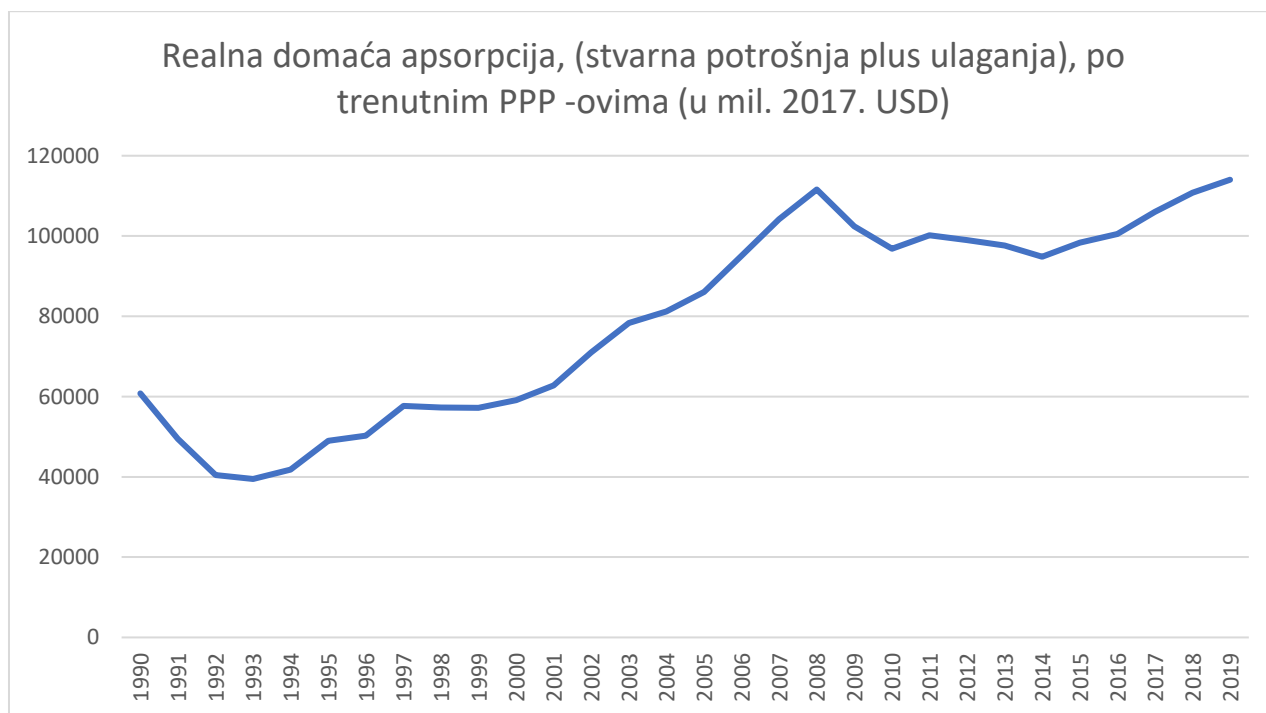
Na grafikonu 5. može se uočiti kako se ne radi o dinamičkom vremenskom nizu. Promatramo li varijablu, radi se o izrazito volatilnim podacima koji osciliraju kroz vrijeme uslijed raznih asimetričnih šokova. Od 1990. do 1993. imamo pad realnog BDP-a. Do svjetske financijske

krize 2007. imamo eksponencijalni rast realnog BDP u PPP (Purchasing Power Parity). Gospodarstvo se oporavljalo do 2014., nakon čega imamo trend ponovnog rasta realnog BDP-a.

3.1.2. Kapital

Realna domaća apsorpcija, (stvarna potrošnja plus ulaganja), po trenutnim PPP -ovima (u mil. 2017. USD) je nezavisna varijabla u ekonometrijskoj analizi koja predstavlja kapital. Testirati ćemo kako promjena potrošnje i investicija utječe na promjenu realnog BDP-a. Kapital je izražen u apsolutnim vrijednostima na godišnjoj razini RH. Promatrano razdoblje je od 1991. do 2020. godine.

Grafikon 8. Realna domaća apsorpcija, (stvarna potrošnja plus ulaganja), po trenutnim PPP -ovima (u mil. 2017. USD)



Izvor: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>, grafikon izradila autorica

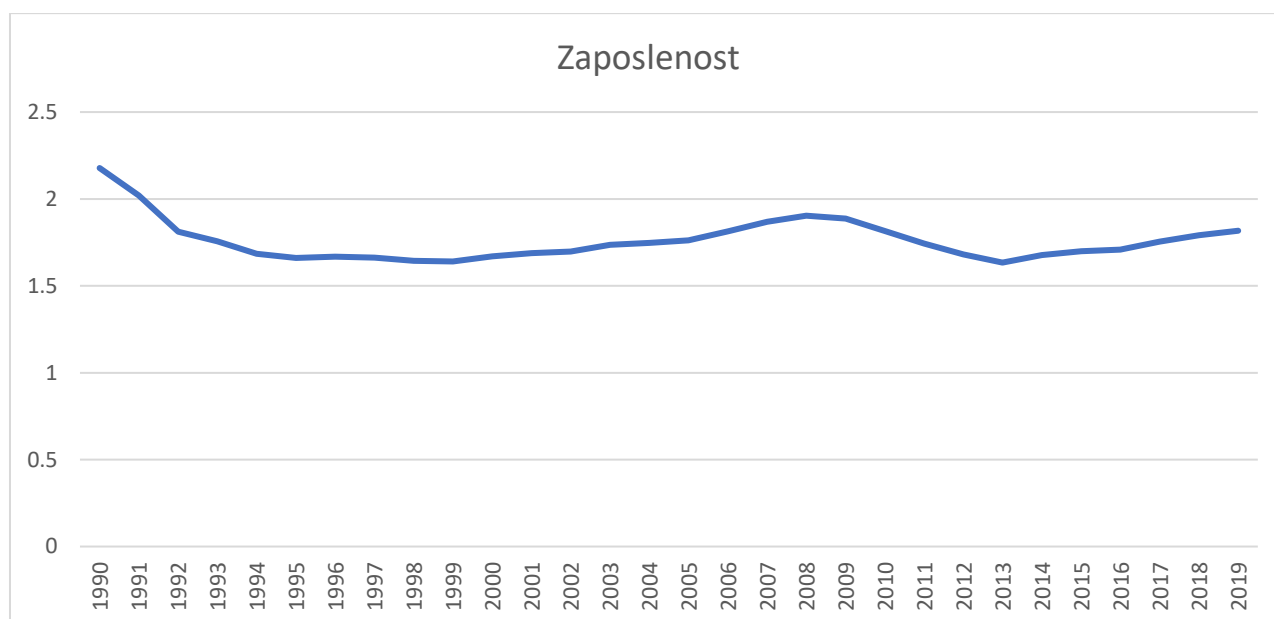
Grafičkim prikazom grafikona 6. možemo uočiti volatilnost podataka, odnosno dinamičke fluktuacije tokom promatranog vremena. Bruto investicije RH imaju pad od 1990 do 1993. te nakon toga rastu sve do 2008. kada opet imamo pad uslijed svjetske financijske krize. Nakon

krize pada potrošnja i ulaganja sve do 2016. godine gdje se može uočiti blagi porast. Za sada se ne vidi u podacima utjecaj pandemija krize 2020. Najviše bruto investicije su bile 2008. godine, dok su najniže bile 1993. godine.

3.1.3. Rad

Broj zaposlenih na tržištu rada je varijabla koja predstavlja rad u ekonometrijskoj analizi te je nezavisna varijabla. Pomoću broja zaposlenih testirati ćemo kako utječe promjena radne snage na realni bruto domaći proizvod. Podaci su izraženi u apsolutnim vrijednostima (apsolutan broj zaposlenih). Promatrano razdoblje je od 1991. godine do 2020. godine. Najviše radne snage sudjelovalo na tržištu rada 1991. godine nakon čega imamo pad u broju zaposlenih na tržištu rada.

Grafikon 9. Broj zaposlenih (u mil.)



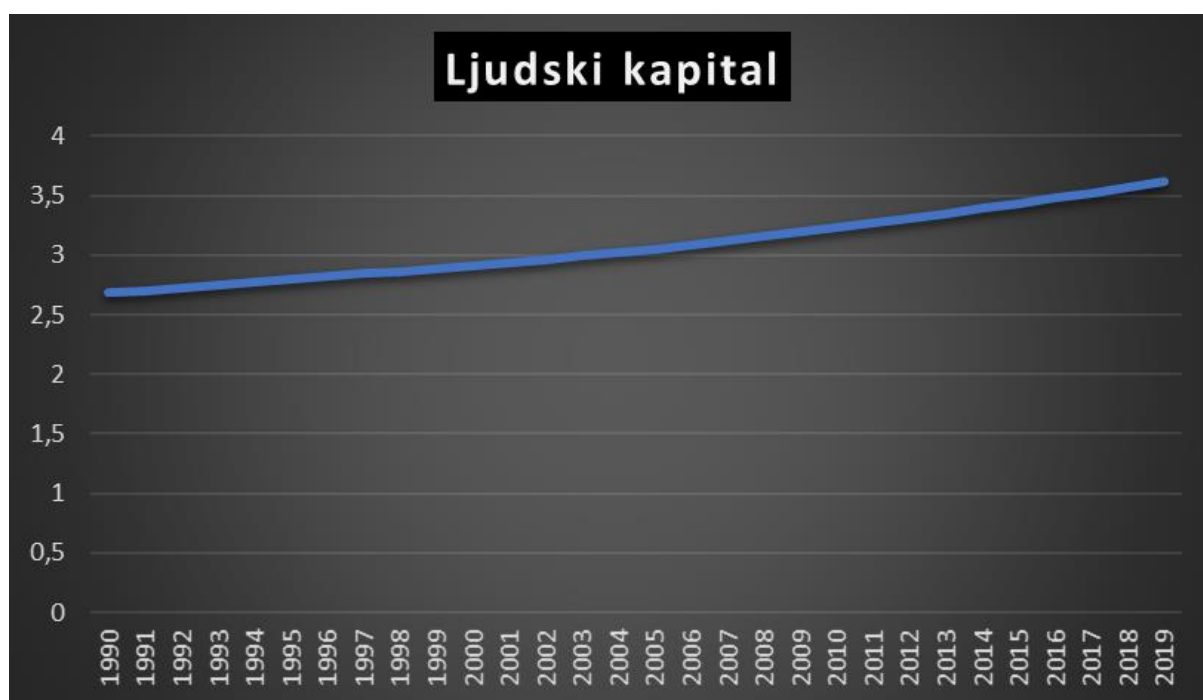
Izvor: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>, grafikon izradila autorica

Najniži broj zaposlenih u RH je bio 2013. godine nakon svjetske financijske krize. Uzeći u obzir da je natalitet u padu, a mortalitet u rastu te postoji migracijski trend RH, pokazatelj nam ne oscilira dinamično.

3.1.4. Obrazovanje

Varijabla obrazovanje nam predstavlja nezavisnu varijablu u ekonometrijskom modelu koja predstavlja ljudski kapital. Obrazovanje je izraženo kao indeks ljudskog kapitala, temeljen na godinama školovanja i povratku u obrazovanje. Vremenski period koji promatramo je od 1991. do 2020. godine. Na grafikonu 8. vidimo linijski prikaz podataka indeksa ljudskog kapitala. Vidljivo je kako od 1990. do 2020. godine postoji blagi trend rasta indeksa ljudskog kapitala što ukazuje na veći stupanj obrazovanih stanovnika, odnosno sve više mladih se odlučuje na veće obrazovanje od osnovnoškolskog koji je još uvijek jedino obavezno školovanje u Republici Hrvatskoj. Također, raste broj upisa na visoka školstva što također doprinosi rastu ljudskog kapitala.

Grafikon 10. Indeks ljudskog kapitala, temeljen na godinama školovanja i povratku u obrazovanje



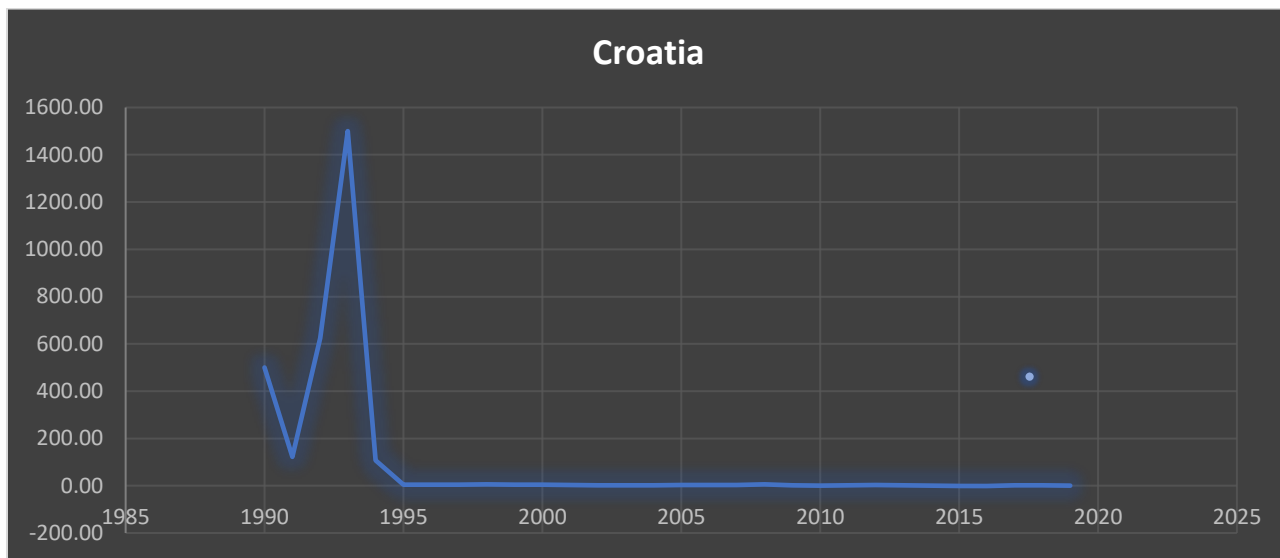
Izvor: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>, grafikon izradila autorica

3.1.5. Inflacija

Inflacija je nezavisna varijabla u ekonometrijskoj analizi koja predstavlja mjeru kvalitete institucija. Inflacija je izražena u godišnjim postotnim promjenama potrošačkih cijena. Pomoću

varijable inflacija ćemo testirati kako promjena kvalitete u institucionalnim performansama utječe na stopu rasta BDP-a.

Grafikon 11. Inflacija, potrošačke cijene (godišnji %)



Izvor: <https://data.worldbank.org/> , grafikon izradila autorica

Varijabla volatilo fluktuirala od 1990. do 1995. Nakon 1995. godine inflacija je na gotovo jednakoj razini što pokazuje kvalitetno provođenje monetarne politike i držanje cijena pod kontrolom.

3.2. Mjerenje ljudskog kapitala

Kao što se već prethodno spomenulo u radu, ljudski kapital se ne može kompletno mjeriti jer je sadržan od nemjerljivih komponenta kao što su motivacija, kultura, ambicije i ostali segmenti života jednog individualca, međutim jedina komponenta koja je mjerljiva kod ljudskog kapitala je obrazovanje. U slučaju obrazovanja možemo mjeriti koliko je pojedinaca završilo osnovno, srednje ili visoko obrazovanje. Koliko je nepismenog stanovništva ili kako je određena dobna populacija riješila testove (najčešće se uzima matematika). Uzeći u obzir obrazovnu strukturu, može se eventualno determinirati koliko znanja je stečeno u određenom gospodarstvu, ali i dalje nemamo kompletan pregled prave mjere ljudskog kapitala. Pošto ne možemo mjeriti ljudske karakterne osobine, tako ne možemo utvrditi stvarno stanje ideja, produktivnosti i motivacije pojedinaca te se mogu naći odstupanja kao što je osoba srednjoškolskog obrazovanja koja

postigne ideju sa konačnim rezultatom svjetskog tehnološkog napretka (npr. Mark Zuckerberg). Međutim, najbliža mjera je kroz obrazovanje jer idemo sa pretpostavkom da produktivnost pojedinca raste sa porastom znanja, u tom slučaju visoko obrazovana populacija je produktivnija i sklonija idejama, nego niže obrazovana populacija. Zbog slučaja pogreške, u modelu su greške relacije koje pokrivaju izuzetke kao prethodno naveden slučaj sa svjetskim izumima koji mijenjaju globalnu sliku, a nisu izvorno od visoko obrazovane populacije. Mogu li investicije u ljudski kapital potaknuti rast produktivnosti i ideja i kako? Tu su činjenicu testirali Benhabib i Spiegel. (A. Mervar, 1999) Investicije u ljudski kapital upravo kao i u slučaju investicija u fizički kapital, različite mjere investiranja u ljudski kapital redovito se koriste u regresijskim analizama. Benhabib i Spiegel (1994) su tako testirali specifikaciju u kojoj ukupna faktorska proizvodnost ovisi o razini ljudskog kapitala u određenoj zemlji i utvrdili snažnu pozitivnu ulogu ljudskog kapitala. Oni su pritom koristili tradicionalni pristup, koji uključuje ocjenu Cobb-Douglasove proizvodne funkcije u kojoj je ljudski kapital faktor proizvodnje, i endogeni pristup u kojem je ukupna faktorska proizvodnost funkcija razine ljudskog kapitala. Zbog razlika u razinama akumuliranog ljudskog kapitala, stope ekonomskog rasta se mogu razlikovati u pojedinim zemljama u vrlo dugom vremenskom razdoblju. Zemlja koja je u tehnološkom smislu pratilac, ali ujedno posjeduje više ljudskog kapitala, može sustići i preuzeti vodstvo u vremenski ograničenom razdoblju, dok se zemlja s najvišom razinom akumuliranog ljudskog kapitala može uvijek pojavljivati kao tehnološki vođa u konačnom vremenu i održavati to svoje vodstvo sve dok uspijeva održati prednost u razini akumuliranog ljudskog kapitala. Rezultati upućuju da su zemlje s boljim obrazovnim sustavom sklone bržem premošćivanju tehnološkog jaza nego druge zemlje.

3.3. Metode istraživanja

Koristi se model višestruke linearne regresije, a parametri se procjenjuju metodom najmanjih kvadrata (OLS). Koristi se program Gretl. U modelu je cilj testirati kako utječu promjene nezavisnih varijabli na zavisnu. U ovom slučaju kako utječe promjena investicija (kao kapital), broj zaposlenih na tržištu rada (kao rad), indeks ljudskog kapitala (kao ljudski kapital) i inflacije (kao mjere kvalitete institucija) na realni bruto domaći proizvod u RH.

$$\widehat{Realni\ BDP} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 kapital + \hat{\beta}_2 rad + \hat{\beta}_3 ljudski\ kapital + \hat{\beta}_4 kvaliteta\ institucija + \varepsilon_i \quad (1)$$

U modelu će se provoditi testovi kako bi se utvrdila ispravnost modela, odnosno točnost prikazanih rezultata modelom. Kako bi mogli interpretirati rezultate modela i njihovu točnost, testovima u modelu mora se utvrditi ispravnost modela. U modelu će se ispitati autokorelacija, heteroskedastičnost reziduala, normalnost grešaka relacije i multikolinearnost. Heteroskedastičnost će se testirati Whiteovim testom, normalnost grešaka relacije testom za normalnost reziduala. Multikolinearnost će se testirati faktorom varijacije inflacije. Problem autokorelacije grešaka relacije prvog reda Durbin-Watson testom, a provjera grešaka relacije višeg reda Godfrey-Breusch testom. Kako bi se što lakše proveo model, postaviti će se pretpostavke modela već prethodno objašnjene.

Pretpostavke modela:

- 1.) Investicije predstavljaju fizički kapital
- 2.) Broj zaposlenih na tržištu rada predstavlja rad
- 3.) Indeks ljudskog kapitala predstavlja ljudski kapital
- 4.) Inflacija predstavlja mjeru kvalitete institucija

4. EKONOMETRIJSKA ANALIZA

4.1. Hipoteze istraživanja

Postaviti ćemo nekoliko hipoteza koje želimo dokazati ovim radom.

Hipoteze istraživanja su:

H_0 : Ljudski kapital utječe na rast i razvoj RH

H_0 : Kapital utječe na rast i razvoj RH

H_0 : Rad utječe na rast i razvoj RH

H_0 : Kvaliteta institucija utječe na rast i razvoj RH

4.2. Rezultati ekonometrijskog modela

Pri interpretiranju podataka koristi se razina signifikantnosti 0,05, odnosno $\alpha=0,05$. U oba modela je provedena OLS metoda. Broj observacija je 30.

Model 1: OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)

Dependent variable: StoparastaBDPa

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	−96939,2	34495,5	−2,810	0,0095	***
Kapital	0,723978	0,112668	6,426	<0,0001	***
Rad	33714,6	12204,8	2,762	0,0106	**
Ljudskikapital	18803,3	8843,37	2,126	0,0435	**
Kvalitetainstitucija	−6,39220	370,044	−0,01727	0,9864	

Mean dependent var	79108,21	S.D. dependent var	24640,13
Sum squared resid	5,74e+08	S.E. of regression	4792,903
R-squared	0,967382	Adjusted R-squared	0,962163
F(4, 25)	185,3638	P-value(F)	3,43e-18
Log-likelihood	−294,0801	Akaike criterion	598,1602
Schwarz criterion	605,1661	Hannan-Quinn	600,4014
rho	0,480150	Durbin-Watson	1,024231

U modelu 1. je provedena OLS metoda višestruke regresije. Iz prikaza modela 1. možemo vidjeti da sve varijable utječu na zavisnu varijablu, osim kvalitete institucija, odnosno poraste li kvaliteta institucija za jedan, realni BDP će ostati ne promijenjen. U modelu varijable nisu diferencirane, niti logaritmirane, odnosno podaci nisu transformirani jer su svi testovi pokazali autentičnost modela, osim autokorelacije koja je prisutna u modelu te su iz tog razloga korištene HAC (heteroskedasticity and autocorrelation consistent) standardne greške kako bi se utjecalo na autokorelaciju. Iz razloga ne utjecaja varijable kvaliteta institucija na zavisnu varijablu, varijabla kvaliteta institucija je izbačena iz modela 2.

Tablica 3. Rezultati ekonometrijskih testova modela 1.

Test	Rezultat testa	Interpretacija rezultata
White's test for heteroskedasticity	Test statistic: LM = 27,0021 with p-value = $P(\text{Chi-square}(14) > 27,0021) = 0,0192414$	P-vrijednost(0,0192)<0,05 U modelu nije prisutna heteroskedastičnost
Test for normality of residual	Test statistic: Chi-square(2) = 5,99056 with p-value = 0,0500227	P-vrijednost(0,0500)=0,05 Distribucija grešaka relacija je na granici normalne distribuiranosti
Durbin-Watson statistic	Durbin-Watson statistic = 1,02423 p-value = 0,000190991	P-vrijednost(0,0001)<0,05, postoji autokorelacija prvog reda
LM test for autocorrelation up to order 10	Test statistic: LMF = 2,9447 with p-value = $P(F(10, 15) > 2,9447) = 0,0290687$	P-vrijednost(0,0290)<0,05, postoji autokorelacija sa zaključno 10 pomakom
Variance Inflation Factors	Kapital 8,086 Rad 1,366 Ljudskikapital 7,460	Ne postoji multikolinearnost. Sve vrijednosti VIF-a su manje od 10

Izvor: Izvor rezultata testova Gretl, tablicu izradila autorica

U tablici 3. možemo vidjeti u prvom stupcu nazive testova koji su se provodili, dok u stupcu dva vidimo rezultate provedenih testova. U stupcu tri se nalazi interpretacija provedenih testova.

Model 2: OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)

Dependent variable: Realni BDP

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-96740,7	31894,7	-3,033	0,0054	***
Kapital	0,724858	0,0985365	7,356	<0,0001	***
Rad	33637,0	11128,8	3,023	0,0056	***
Ljudskikapital	18758,6	8291,93	2,262	0,0323	**
Mean dependent var	79108,21	S.D. dependent var	24640,13		
Sum squared resid	5,74e+08	S.E. of regression	4699,856		
R-squared	0,967382	Adjusted R-squared	0,963618		
F(3, 26)	257,0347	P-value(F)	1,95e-19		
Log-likelihood	-294,0803	Akaike criterion	596,1605		
Schwarz criterion	601,7653	Hannan-Quinn	597,9535		
rho	0,479245	Durbin-Watson	1,025750		

U modelu 2. je korišten OLS model višestruke linearne regresije sa zavisnom varijablom realni BDP i nezavisnim varijablama kapital, rad i ljudski kapital. U ovom modelu je izbačena nezavisna varijabla kvaliteta institucija jer je varijabla ne signifikantna za zavisnu varijablu. Svim nezavisnim varijablama u modelu 2. je p-vrijednost manja od 0,05, što dokazuje da promjena nezavisne varijable za jedan poen, utječe na promjenu zavisne varijable za jedan poen. Odabranim modelom protumačeno je 96,73% svih odstupanja odnosno korigirani koeficijent determinacije 96,36%. U modelu 2. podaci nisu transformirani, odnosno korišten je model u razinama. Također, nisu korišteni strukturni pomaci. Tablica 4. pokazuje rezultate provedenih ekonometrijskih testova u modelu dva. Kao što je prethodno objašnjeno, da bi model bio adekvatan za interpretaciju i dokazivanje postavljenih hipoteza, model mora biti bez grešaka. U ovom slučaju je vidljivo kako u modelu ne postoji problem heteroskedastičnosti, greške relacije su normalno distribuirane te nije prisutna multikolinearnost. U modelu je

prisutna autokorelacija te se koriste HAC standardne greške u procjeni modela kako bi se djelovalo na problem autokorelacije. Model je pogodan za interpretaciju rezultata i postavljenih hipoteza.

Tablica 4. Rezultati ekonometrijskih testova modela 2

Test	Rezultat testa	Interpretacija rezultata
White's test for heteroskedasticity	Test statistic: Chi-square(2) = 6,00007 with p-value = 0,0497853	P-vrijednost(0,0378)<0,05 U modelu nije prisutna heteroskedastičnost
Test for normality of residual	Test statistic: Chi-square(2) = 6,00007 with p-value = 0,0497853	P-vrijednost(0,0497)<0,05 Distribucija grešaka relacija je normalno distribuirana
Durbin-Watson statistic	Durbin-Watson statistic = 1,02575 p-value = 0,000202013	P-vrijednost(0,0002)<0,05, postoji autokorelacija prvog reda
LM test for autocorrelation up to order 10	Test statistic: LMF = 2,98686 with p-value = $P(F(10, 16) > 2,98686) = 0,0249763$	P-vrijednost(0,0249)<0,05, postoji autokorelacija sa zaključno 10 pomakom
Variance Inflation Factors	Kapital 8,086 Rad 1,366 Ljudskikapital 7,460	Ne postoji multikolinearnost. Sve vrijednosti VIF-a su manje od 10

Izvor: Izvor rezultata testova Gretl, tablicu izradila autorica

Zbog prisutnosti autokorelacije grešaka relacije, analiziran je dodatni model kojim se želi utjecati na izazov autokorelacije. U modelu tri se analizira zavisna varijabla realni BDP sa jednim pomakom. Nezavisne varijable su kapital, rad i ljudski kapital. Broj observacija je 30. Model je u razinama, a pomak je samo na zavisnoj varijabli. Pogledamo li model 3. signifikantna varijabla je kapital, odnosno mijenja li se kapital za jedan poen, u tom slučaju se mijenja i zavisna varijabla za jedan poen. Odabranim modelom protumačeno je 98% svih odstupanja odnosno korigirani koeficijent determinacije 96%. U tablici pet se nalaze rezultati provedenih testova na modelu 3. Prema provedenim testovima, može se uočiti da je prisutan problem heteroskedastičnosti i ne normalnosti grešaka relacije, odnosno greške relacije nisu normalno distribuirane. Što se tiče izazova oko autokorelacije prvog reda, u modelu tri ne

Model 3. OLS, using observations 1992-2020 (T = 29) Dependent variable: RealniBDP

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	−1966,41	24414,2	−0,08054	0,9365	
Kapital	0,552626	0,0691580	7,991	<0,0001	***
Rad	2361,36	9350,89	0,2525	0,8028	
Ljudskikapital	−1739,10	5550,82	−0,3133	0,7568	
RealniBDP_1	0,484453	0,0671476	7,215	<0,0001	***
Mean dependent var	79740,89	S.D. dependent var	24827,04		
Sum squared resid	1,75e+08	S.E. of regression	2701,246		
R-squared	0,989853	Adjusted R-squared	0,988162		
F(4, 24)	585,3163	P-value(F)	1,53e-23		
Log-likelihood	−267,5478	Akaike criterion	545,0956		
Schwarz criterion	551,9321	Hannan-Quinn	547,2367		
rho	−0,231438	Durbin's h	−1,336788		

Postoji problem autokorelacije prvog reda. Također, LM test za autokorelaciju sa 10 pomakom pokazuje da ne postoji autokorelacija grešaka relacije sa 10 pomakom. Kod testiranja multikolinearnosti, VIF test nam ukazuje da su približno linearno zavisne varijable kapital i ljudski kapital. Prethodno je navedeno da se test tri provodi kao rješenje za problem autokorelacije, što se u ovom slučaju pokazalo korektnim. Iako model ukazuje na problem heteroskedastičnosti, ne normalnosti grešaka relacije i multikolinearnosti pojedinih varijabli, u ovom slučaju nemamo utjecaj autokorelacije grešaka relacije. Iako modelom tri ne možemo sa sigurnošću interpretirati podatke, pokušali smo utjecati na autokorelaciju kako bi se ukazalo na ishode modela bez prethodno spomenutog izazova u prethodna dva modela. U modelu3. također nije uvrštena varijabla kvaliteta institucija jer i dalje ukazuje na ne signifikantnost varijable za analizu.

Tablica 5. Rezultati ekonometrijskih testova modela 3

Test	Rezultat testa	Interpretacija rezultata
White's test for heteroskedasticity	with p-value = $P(\text{Chi-square}(14) > 22,9656) = 0,0608319$	P-vrijednost(0,0608)>0,05 U modelu je prisutna heteroskedastičnost
Test for normality of residual	Test statistic: Chi-square(2) = 5,63219 with p-value = 0,059839	P-vrijednost(0,0598)>0,05 Distribucija grešaka relacija nije normalno distribuirana
Durbin-Watson statistic	Durbin-Watson statistic = 2,44898 p-value = 0,6685	P-vrijednost(0,6685)>0,05, ne autokorelacija prvog reda
LM test for autocorrelation up to order 10	with p-value = $P(F(10, 14) > 0,964699) = 0,510826$	P-vrijednost(0,5108)>0,05, ne postoji problem autokorelacije sa zaključno 10 pomakom
Variance Inflation Factors	Kapital 11,387 Rad 2,008 Ljudskikapital 9,388	Postoji multikolinearnost kod varijable kapital i ljudski kapital

Izvor: Izvor rezultata testova Gretl, tablicu izradila autorica

4.3. Diskusija rezultata i preporuke za ekonomsku politiku

Provedenom ekonometrijskom analizom modela 1 i modela 2 možemo utvrditi sljedeće: Prema modelu 2. prihvaćamo nultu hipotezu da ljudski kapital utječe na rast i razvoj hrvatskog gospodarstva. Prema modelu 2. prihvaćamo nultu hipotezu da fizički kapital utječe na rast i razvoj hrvatskog gospodarstva. Prema modelu 2. prihvaćamo nultu hipotezu da rad utječe na rast i razvoj hrvatskog gospodarstva. Prema modelu 1. ne prihvaćamo nultu hipotezu da kvaliteta institucija utječe na rast i razvoj hrvatskog gospodarstva. Prema modelu 3. prihvaćamo nultu hipotezu da fizički kapital utječe na rast i razvoj hrvatskog gospodarstva. Model 1. i 2. su prethodno testirana i adekvatna za ispravnu interpretaciju hipoteza sa problemom autokorelacije. Model tri nema izazov sa autokorelacijom, ali ima sa ostalim modelima, stoga nije potpuno adekvatan za interpretaciju. Modelima možemo vidjeti kako su kapital, rad i ljudski kapital determinacija hrvatskog rasta i razvoja. Možemo zaključiti kako RH treba ulagati

u obrazovanje, kreditni rejting gospodarstva i tržište rada. U svakom slučaju je za Hrvatsku neizbježna agresivna politika u svrhu poboljšanja uvjeta za mlade ljude koji nose sa sobom natalitet, radnu snagu i ljudski kapital. Bez adekvatnih uvjeta za privlačenje mladih ljudi i obitelji, migracije se neće smanjiti, a to sa sobom nosi starenje stanovništva i manji gospodarski rast i razvoj. Prijedlog je reforma obrazovanja i tržišta rada s ciljem kvalitetnijeg i efikasnijeg školovanja koje bi omogućilo punu spremnost mladih ljudi za tržište rada nakon završenog obrazovanja. Što se tiče reforme tržišta rada, potrebno je pružiti kvalitetnije uvjete za zapošljavanje mladih ljudi. Kako bi se postigli takvi uvjeti, Republika Hrvatska bi trebala biti sklonija investitorima koji bi zapošljavali, što dovodi u pitanje Hrvatsku birokraciju i namete istih (asimetričnost informacija) Sveukupno gledajući socijalistički mentalitet institucija demokratizirati reformama, a time olakšati investiranja i zapošljavanje mladih na tržištu rada.

5. ZAKLJUČAK

Zaključak ekonomskih teoretičara je da postoje dispariteti u gospodarstvima diljem svijeta, a motivacija za objašnjene istog je proizašla upravo iz utakmice za najvećim gospodarskim rastom i razvojem. Još od prve industrijske revolucije i vodeće privrede Velike Britanije, svijet se daleko promijenio, a gospodarstva rapidno tehnološki promijenila. U objašnjenu teoriju rasta i razvoja koja su krenula od štednje do tehnologije, nismo dobili odgovor na pitanje što jedne čini uspješnijima od drugih. Teoretičari su sigurni u jedno, a to je da postoji cijela paleta važnih čimbenika za rast i razvoj jedne ekonomije. Međutim, čimbenike poput kvalitete institucija, ljudskog kapitala, ideja ili geografskog položaja još uvijek ne možemo pretočiti u konkretan broj koji bi rekao da je bolje biti demokracijsko društvo ili socijalističko. Također, ne postoji konkretan subjekt za ekonomske eksperimente gdje bi bili sigurni da određena ekonomska politika ima dobar učinak na gospodarstvo. Sa sigurnošću možemo zaključiti ovaj rad da je daleko najvažniji čimbenik upravo ljudski kapital jer krenući od teze sa početka rada da je ekonomija proizašla upravo iz ljudske potrebe za boljom organizacijom, daleko od toga bolji razlog za konkretnim zaključkom nije potrebno dodati. Svakako svaka ekonomija, politika ili ideja kreće upravo od ljudi i ljudskog kapitala jer bez ljudi nema ekonomije. Radom smo dokazali da ljudski kapital utječe na realni BDP Republike Hrvatske, ali možemo u globalu zaključiti da utječe na cijeli svijet jer svaki pojedinac svojim ljudskim kapitalom i produktivnošću bilo koje razine doprinosi gospodarstvu u određenoj razini. Upravo činjenicom da je ljudski kapital pokretač svega, trebao bi biti okosnica svake privrede jer ulažući u ljude, ulažemo u budućnost. Još uvijek ne možemo dokazati da bolje obrazovanje doprinosi boljoj kvaliteti ideja, inovacija, razvoju tehnologije i slično, ali možemo sa sigurnošću reći da unosi u ljude motivaciju, kulturu, disciplinu i ostale okosne implikacije za društvo i razvoj u cjelini. Teza cijelog rada se okretala oko ljudskog kapitala i važnosti istog za napredak gospodarstva, ali i čitavog svijeta. Međutim, glavna poanta je upravo taj subjektivni čimbenik koji nije moguće objasniti jer su upravo ljudi izmislili gospodarstva, ekonomiju, tehnologiju i čitav globalizacijski trend, a subjektivna je upravo činjenica da nije moguće mjeriti ljudske ideje, motivacije, karaktere, ambicije i ostalo.

POPIS LITERATURE

1. Arčabić, V. (2018). Recesije i poslovni ciklusi u Europskoj uniji. Ekonomski fakultet.
2. Arčabić, V., Tica, J., Lee, J., & Sonora, R. J. (2018). Public debt and economic growth conundrum: nonlinearity and inter-temporal relationship. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 22(1)
3. Barić, V., Čavrak, V., Družić, I., Kovačević, Z., Obadić, A., Tica, J., ... & Globan, T. (2016). *Gospodarstvo Hrvatske*
4. Barro, Robert J. (1998) "Human capital and growth in cross-country regressions". Harvard University press
5. Becker, Gary S. (1962) "Investment in human capital: A theoretical analysis". Columbia University and national bureau of economic research
6. Becker, Gary S.; Murphy, Kevin M.; Tamura, Robert F. (1990) "Human capital, fertility and economic growth". National bureau of economic research, working paper No. 3414
7. Becker, Gary S., Tomes, Nigel (1994) "Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education". The university of Chicago press
8. Benabou R. (1996) „Equity and efficiency in Human Capital investment: The local connection“, *The review of economic studies*, Vol. 63, No.2
9. Benhabib J., Spiegel, Mark M. (1994) "The role of human capital in economic development". Department of economics, New York university
10. Ben-Porath Y. (1970) „The Production of Human Capital over Time“, NBER, Volume ISBN: 0-870-14218-6
11. Blaug M. (1976) „The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey“, *Journal of Economic Literature*, Vol. 14, No. 3
12. Coleman, James S. (1988) "Social capital in the creation of human capital". *The american journal of sociology*, Vol. 94
13. Cvetanović S., Despotović D. (2014) „Znanje kao komponenta ljudskog kapitala u modelima ekonomskog rasta“, *Škola biznisa*, broj 1/2014
14. Holtz-Eakin, Douglas (1992) "Solow and the states: capital accumulation, productivity and economic growth". National bureau of economic research, working paper No.4144
15. Mervar A. (1999.), „Privredna kretanja i ekonomska politika, Vol. 9 No. 73, 1999“. Ekonomski institut, Zagreb
16. Moore D., Vamvakidis A. (2008) „Economic growth in Croatia: potential and constraints, *Financial Theory and Practice* 32 (1) 1-28 (2008), Article, UDC 330.35

17. OECD (1998) "Human capital investment, an international comparison. Organisation for economic co-operation and development
18. P.E. Petrakis, D. Stamatakis (2001) „Growth and educational levels: a comparative analysis“, Economics of Education Review 21 (2002) 513–521
19. Raguž I. (2011) „Analiza osjetljivosti utjecaja ljudskog kapitala na ekonomski rast u Republici Hrvatskoj“, magistarski rad, Ekonomski fakultet u Zagrebu
20. Romer, Paul M. (1989) " Human capital and growth: Theory and evidence". National bureau of economic research, working paper No. 3173
21. Schultz, Theodore W. (1961) "Investment in human capital". The American economic review, Vol. 51, No.1
22. Sundać D., Krmpotić F.I. (2009) „Vrijednost ljudskog kapitala u Hrvatskoj- usporedba s odabranim europskim zemljama“, Ekonomski fakultet u Rijeci, UDK 658.336:331.108.45(497.5)
23. Šošić V. (2003) „Premija za obrazovanje i ulaganje u ljudski kapital u Hrvatskoj“, HNB, UDK 316.3(497.5)
24. Tica J., Grgurev I. (2014) „Relativna važnost faktora rasta u Republici Hrvatskoj“, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Seria članaka u nastajanju, članak broj 14-02
25. Tica J. (2020), Makroekonomija II. Ekonomski fakultet u Zagrebu
26. Vujčić B. (2016), prezentacija „Human capital and economic growth in Croatia: How to make the ship move faster?“. Hrvatska Narodna Banka
27. <https://tradingeconomics.com>
28. <https://mzo.gov.hr>
29. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>
30. <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>
31. <https://www.worldbank.org/en/home>
32. <https://www.dzs.hr/>
33. https://ec.europa.eu/info/index_hr

POPIS TABLICA I GRAFIKONA

Tablica 1. Utječu li nacionalne politike na dugoročni gospodarski rast? (usporedba prosječnih vrijednosti za 119 zemalja).....	4
Grafikon 1. Usporedba stanovništva prema završenom obrazovanju u RH 2001 i 2011	17
Grafikon 2. Usporedba stanovništva prema završenom obrazovanju u RH 2001 i 2011	18
Tablica 2. Broj školskih ustanova RH po županijama.....	19
Grafikon 3. Postotak BDP-a uloženog u obrazovanje	20
Grafikon 4. Zbirni pokazatelj ljudskog kapitala	23
Grafikon 5. GDP per capita Hrvatska u stalnim cijenama domaće valute	23
Grafikon 6. Realna produktivnost rada po osobi, kvartalno. Indeks=2015	24
Grafikon 7. Realni BDP na strani rashoda pri lančanom PPP-u (u mil. 2017. USD).....	25
Grafikon 8. Realna domaća apsorpcija, (stvarna potrošnja plus ulaganja), po trenutnim PPP -ovima (u mil. 2017. USD)	26
Grafikon 9. Broj zaposlenih (u mil.)	27
Grafikon 10. Indeks ljudskog kapitala, temeljen na godinama školovanja i povratku u obrazovanje ..	28
Grafikon 11. Inflacija, potrošačke cijene (godišnji %).....	29
Tablica 3. Rezultati ekonometrijskih testova modela 1.....	33
Tablica 4. Rezultati ekonometrijskih testova modela 2.....	35
Tablica 5. Rezultati ekonometrijskih testova modela 3.....	37

POPIS ILUSTRACIJA

Slika 1. Stopa rasta BDP-a EU	3
Slika 2. Uravnoteživanje kapitala po radniku.....	7
Slika 3. Rast stope štednje	9
Slika 4. Porast stope rasta ljudskog kapitala	12
Slika 5. AK model	15

PRILOZI

Model 1: OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)

Dependent variable: StoparastaBDPa

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-96939,2	34495,5	-2,810	0,0095	***
Kapital	0,723978	0,112668	6,426	<0,0001	***
Rad	33714,6	12204,8	2,762	0,0106	**
Ljudskikapital	18803,3	8843,37	2,126	0,0435	**
Kvalitetainstitucija	-6,39220	370,044	-0,01727	0,9864	
Mean dependent var	79108,21	S.D. dependent var	24640,13		
Sum squared resid	5,74e+08	S.E. of regression	4792,903		
R-squared	0,967382	Adjusted R-squared	0,962163		
F(4, 25)	185,3638	P-value(F)	3,43e-18		
Log-likelihood	-294,0801	Akaike criterion	598,1602		
Schwarz criterion	605,1661	Hannan-Quinn	600,4014		
rho	0,480150	Durbin-Watson	1,024231		

White's test for heteroskedasticity

OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)

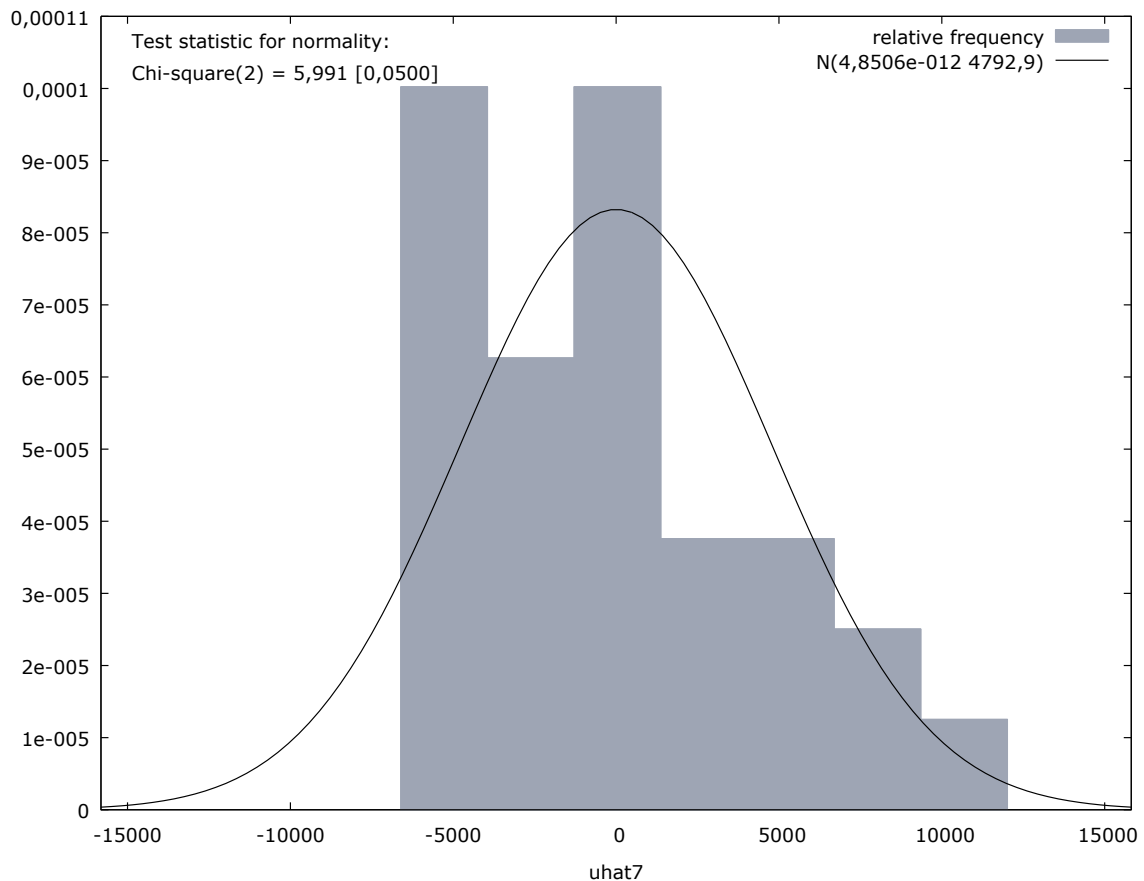
Dependent variable: uhat^2

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	-3,47702e+010	1,13386e+010	-3,067	0,0078	***
Kapital	-321202	77173,6	-4,162	0,0008	***
Rad	1,46271e+010	7,41629e+09	1,972	0,0673	*
Ljudskikapital	2,27948e+010	5,29018e+09	4,309	0,0006	***
Kvalitetainstitu~	-1,56142e+010	5,32816e+09	-2,931	0,0103	**
sq_Kapital	-0,586610	0,134370	-4,366	0,0006	***
X2_X3	82710,2	21371,7	3,870	0,0015	***
X2_X4	88959,8	20352,4	4,371	0,0005	***
X2_X5	-48464,3	16220,2	-2,988	0,0092	***
sq_Rad	2,30244e+08	1,12123e+09	0,2053	0,8401	
X3_X4	-7,10962e+09	1,76656e+09	-4,025	0,0011	***
X3_X5	1,61579e+09	6,22502e+08	2,596	0,0203	**
sq_Ljudskikapital	-2,89398e+09	6,64257e+08	-4,357	0,0006	***
X4_X5	5,40137e+09	1,77543e+09	3,042	0,0082	***
sq_Kvalitetainst~	-1,06026e+07	2,45404e+06	-4,320	0,0006	***

Unadjusted R-squared = 0,900071

Test statistic: $TR^2 = 27,002127$,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(14) > 27,002127) = 0,019241$



Breusch-Godfrey test for autocorrelation up to order 10
OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)
Dependent variable: uhat

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	-177245	49810,4	-3,558	0,0029	***
Kapital	-0,574188	0,166768	-3,443	0,0036	***
Rad	25050,4	10898,0	2,299	0,0363	**
Ljudskikapital	58210,2	16344,6	3,561	0,0028	***
Kvalitetainstitu~	-205,238	292,081	-0,7027	0,4930	
uhat_1	-0,116360	0,258571	-0,4500	0,6591	
uhat_2	-0,489573	0,230244	-2,126	0,0505	*
uhat_3	-0,410237	0,223061	-1,839	0,0858	*
uhat_4	-0,359331	0,249806	-1,438	0,1708	
uhat_5	-0,513647	0,236641	-2,171	0,0464	**
uhat_6	-0,661596	0,251053	-2,635	0,0187	**
uhat_7	-0,596849	0,261138	-2,286	0,0372	**
uhat_8	-0,574712	0,249739	-2,301	0,0361	**
uhat_9	-0,385701	0,239429	-1,611	0,1280	
uhat_10	-0,665264	0,282286	-2,357	0,0325	**

Unadjusted R-squared = 0,662520

Test statistic: LMF = 2,944703,
with p-value = $P(F(10,15) > 2,9447) = 0,0291$

Alternative statistic: $TR^2 = 19,875590$,
with p-value = $P(\text{Chi-square}(10) > 19,8756) = 0,0305$

Ljung-Box $Q' = 21,6708$,
with p-value = $P(\text{Chi-square}(10) > 21,6708) = 0,0169$

Variance Inflation Factors
Minimum possible value = 1.0
Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

```

      Kapital    10,165
      Rad        1,580
Ljudskikapital    8,159
Kvalitetainstitucija 1,474

```

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, where $R(j)$ is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

```

--- variance proportions ---
lambda      cond      const      Kapital      Rad      Ljudskik~      Kvalitet~
4,011      1,000      0,000      0,000      0,000      0,000      0,004
0,944      2,061      0,000      0,000      0,000      0,000      0,641
0,042      9,749      0,003      0,135      0,005      0,000      0,224
0,003      39,618      0,008      0,081      0,320      0,179      0,006
0,000      106,959      0,990      0,783      0,675      0,821      0,125

```

lambda = eigenvalues of $X'X$, largest to smallest
cond = condition index
note: variance proportions columns sum to 1.0

Model 2: OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)

Dependent variable: StoparastaBDPa

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-96740,7	31894,7	-3,033	0,0054	***
Kapital	0,724858	0,0985365	7,356	<0,0001	***
Rad	33637,0	11128,8	3,023	0,0056	***
Ljudskikapital	18758,6	8291,93	2,262	0,0323	**

Mean dependent var	79108,21	S.D. dependent var	24640,13
Sum squared resid	5,74e+08	S.E. of regression	4699,856
R-squared	0,967382	Adjusted R-squared	0,963618
F(3, 26)	257,0347	P-value(F)	1,95e-19
Log-likelihood	-294,0803	Akaike criterion	596,1605
Schwarz criterion	601,7653	Hannan-Quinn	597,9535
rho	0,479245	Durbin-Watson	1,025750

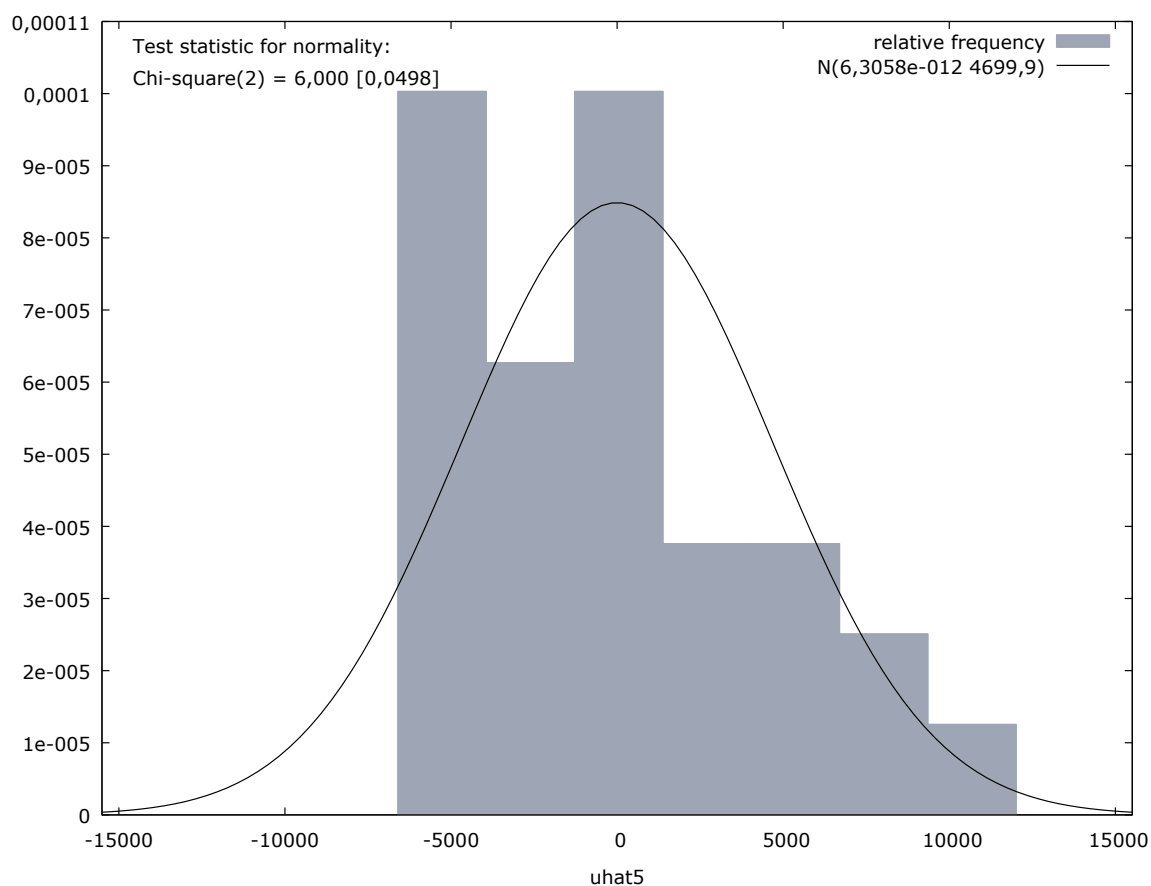
White's test for heteroskedasticity
OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)
Dependent variable: uhat^2

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	-4,06252e+010	1,43172e+010	-2,838	0,0102	**
Kapital	-282514	92822,7	-3,044	0,0064	***
Rad	1,92220e+010	9,38300e+09	2,049	0,0539	*
Ljudskikapital	2,27428e+010	6,61120e+09	3,440	0,0026	***
sq_Kapital	-0,431523	0,147775	-2,920	0,0085	***
X2_X3	61901,1	24502,7	2,526	0,0201	**

X2_X4	79429,0	24600,1	3,229	0,0042	***
sq_Rad	-2,03554e+09	1,24648e+09	-1,633	0,1181	
X3_X4	-5,47198e+09	2,28820e+09	-2,391	0,0267	**
sq_Ljudskikapital	-3,18197e+09	8,02184e+08	-3,967	0,0008	***

Unadjusted R-squared = 0,592501

Test statistic: $TR^2 = 17,775029$,
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 17,775029) = 0,037875$



Breusch-Godfrey test for autocorrelation up to order 10
OLS, using observations 1991-2020 (T = 30)
Dependent variable: uhat

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	-172241	48510,3	-3,551	0,0027	***
Kapital	-0,553000	0,161410	-3,426	0,0035	***
Rad	22377,8	10047,2	2,227	0,0406	**
Ljudskikapital	57504,8	16044,0	3,584	0,0025	***
uhat_1	-0,156338	0,248442	-0,6293	0,5381	
uhat_2	-0,501323	0,226026	-2,218	0,0414	**
uhat_3	-0,414618	0,219307	-1,891	0,0769	*
uhat_4	-0,372371	0,245229	-1,518	0,1484	
uhat_5	-0,509380	0,232642	-2,190	0,0437	**
uhat_6	-0,665196	0,246704	-2,696	0,0159	**
uhat_7	-0,608365	0,256449	-2,372	0,0306	**
uhat_8	-0,583517	0,245182	-2,380	0,0301	**
uhat_9	-0,394630	0,235253	-1,677	0,1129	
uhat_10	-0,668372	0,277681	-2,407	0,0285	**

Unadjusted R-squared = 0,651177

Test statistic: LMF = 2,986860,
with p-value = $P(F(10,16) > 2,98686) = 0,025$

Alternative statistic: $TR^2 = 19,535324$,
with p-value = $P(\text{Chi-square}(10) > 19,5353) = 0,034$

Ljung-Box $Q' = 21,6333$,
with p-value = $P(\text{Chi-square}(10) > 21,6333) = 0,0171$

Variance Inflation Factors
Minimum possible value = 1.0
Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

Kapital	8,086
Rad	1,366
Ljudskikapital	7,460

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, where $R(j)$ is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

--- variance proportions ---					
lambda	cond	const	Kapital	Rad	Ljudskik~
3,941	1,000	0,000	0,001	0,000	0,000
0,056	8,385	0,002	0,133	0,004	0,000
0,003	39,133	0,010	0,109	0,369	0,191
0,000	99,211	0,988	0,757	0,626	0,809

lambda = eigenvalues of $X'X$, largest to smallest
cond = condition index
note: variance proportions columns sum to 1.0

Model 3: OLS, using observations 1992-2020 (T = 29)

Dependent variable: RealniBDP

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-1966,41	24414,2	-0,08054	0,9365	
Kapital	0,552626	0,0691580	7,991	<0,0001	***
Rad	2361,36	9350,89	0,2525	0,8028	
Ljudskikapital	-1739,10	5550,82	-0,3133	0,7568	
RealniBDP_1	0,484453	0,0671476	7,215	<0,0001	***

Mean dependent var	79740,89	S.D. dependent var	24827,04
Sum squared resid	1,75e+08	S.E. of regression	2701,246
R-squared	0,989853	Adjusted R-squared	0,988162
F(4, 24)	585,3163	P-value(F)	1,53e-23
Log-likelihood	-267,5478	Akaike criterion	545,0956
Schwarz criterion	551,9321	Hannan-Quinn	547,2367
rho	-0,231438	Durbin's h	-1,336788

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 22,9656
 with p-value = $P(\text{Chi-square}(14) > 22,9656) = 0,0608319$

LM test for autocorrelation up to order 10 -
 Null hypothesis: no autocorrelation
 Test statistic: LMF = 0,964699
 with p-value = $P(F(10, 14) > 0,964699) = 0,510826$

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: Chi-square(2) = 5,63219
 with p-value = 0,059839

White's test for heteroskedasticity

OLS, using observations 1992-2020 (T = 29)

Dependent variable: uhat^2

Unadjusted R-squared = 0,791917

Test statistic: $\text{TR}^2 = 22,965594$,
 with p-value = $P(\text{Chi-square}(14) > 22,965594) = 0,060832$

Breusch-Godfrey test for autocorrelation up to order 10

OLS, using observations 1992-2020 (T = 29)

Dependent variable: uhat

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value

const	22651,0	28713,2	0,7889	0,4433
Kapital	0,0304122	0,0823839	0,3692	0,7175
Rad	-6437,33	11508,6	-0,5593	0,5848
Ljudskikapital	-5399,01	6024,40	-0,8962	0,3853
RealniBDP_1	0,0370887	0,0871323	0,4257	0,6768

uhat_1	-0,634216	0,282214	-2,247	0,0413	**
uhat_2	-0,617535	0,285765	-2,161	0,0485	**
uhat_3	-0,646742	0,302729	-2,136	0,0508	*
uhat_4	-0,450111	0,317936	-1,416	0,1787	
uhat_5	-0,257570	0,304719	-0,8453	0,4122	
uhat_6	-0,421537	0,335105	-1,258	0,2290	
uhat_7	-0,493597	0,344487	-1,433	0,1739	
uhat_8	-0,472801	0,348898	-1,355	0,1968	
uhat_9	-0,413926	0,327423	-1,264	0,2268	
uhat_10	-0,365722	0,330538	-1,106	0,2872	

Unadjusted R-squared = 0,407958

Test statistic: LMF = 0,964699,

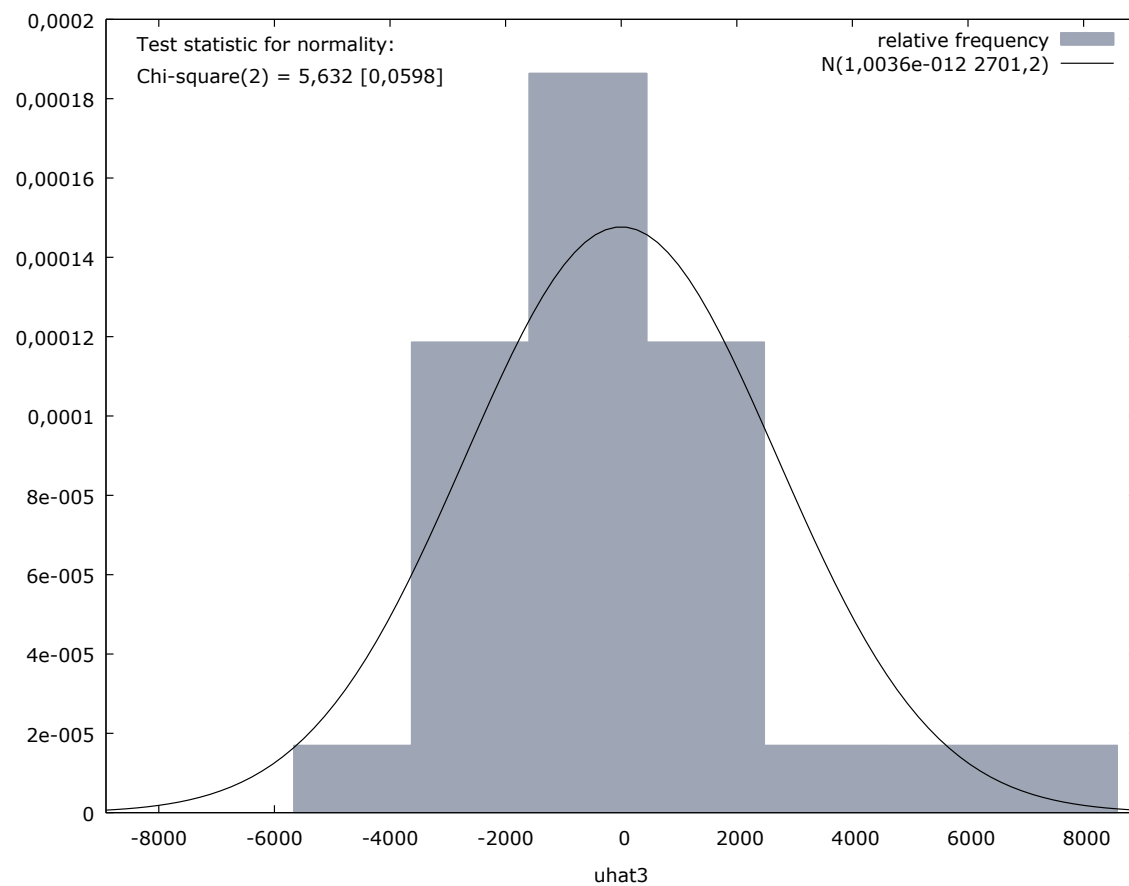
with p-value = $P(F(10,14) > 0,964699) = 0,511$

Alternative statistic: $TR^2 = 11,830794$,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(10) > 11,8308) = 0,297$

Ljung-Box $Q' = 6,2843$,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(10) > 6,2843) = 0,791$



Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

Kapital 11,387

Rad 2,008

Ljudskikapital 9,388

ŽIVOTOPIS

Matea Boranić rođena je 24. listopada 1994. godine u Zagrebu, gdje je završila Osnovnu školu Dragutina Domjanića i srednju školu za primalje asistentice. Godine 2013. upisala je preddiplomski sveučilišni studij ekonomije na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu kojeg je završila 2018. godine. Redovna je studentica Sveučilišnog diplomskog studija Ekonomije na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Od 2018. godine je zaposlena u privatnom poduzeću.