

# Utjecaj ekonomske otvorenosti na ekonomski rast

---

Čondić, Stjepan

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:148:473266>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-08**



Repository / Repozitorij:

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



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski studij Ekonomija**

**UTJECAJ EKONOMSKE OTVORENOSTI NA EKONOMSKI  
RAST**

**Diplomski rad**

**Stjepan Čondić**

**Zagreb, srpanj, 2024.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski studij Ekonomija**

**UTJECAJ EKONOMSKE OTVORENOSTI NA EKONOMSKI  
RAST**

**IMPACT OF ECONOMIC OPENNESS ON ECONOMIC  
GROWTH**

**Diplomski rad**

**Stjepan Čondić, 0067570704**

**Mentor: izv. prof. dr. sc. Marko Družić**

**Zagreb, srpanj, 2024.**

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad / seminarski rad / prijava teme diplomskog 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 / prijave teme nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog izvora te da nijedan dio rada / prijave teme ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada / prijave teme nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Sčanić

(vlastoručni potpis studenta)

ZAGREB, 5.7.2024.

(mjesto i datum)

## STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY

I hereby declare and confirm by my signature that the final thesis is the sole result of my own work based on my research and relies on the published literature, as shown in the listed notes and bibliography.

I declare that no part of the thesis has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the thesis infringes any of the copyrights.

I also declare that no part of the thesis has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

S. Čerčić

(personal signature of the student)

ZAGREB, 5.7.2024.

(place and date)

## Sažetak :

Ovaj diplomski rad istražuje utjecaj ekonomske otvorenosti na ekonomski rast, preispitujući dosadašnje uvriježeno mišljenje o isključivo pozitivnome utjecaju trgovinske otvorenosti na ekonomski razvoj. Rad se oslanja na kritiku Rodrigueza i Rodrika (2000.) koja je dovela u pitanje metodologiju ranijih istraživanja utjecaja otvorenosti na rast. Rad postavlja dva ključna pitanja: je li ekonomska otvorenost važna te ako je, kako točno utječe na rast? U razvoju teorija rasta izrazito bitnu ulogu igra tehnologija čiji rast se smatra pokretačem ekonomskoga rasta – od Solowa i endogenih modela rasta koji kao odrednicu tehnologije naglašavaju ulaganje u istraživanje i razvoj (R&D), preko semiendogenih modela koji sugeriraju kratkoročne učinke R&D-a na rast, do schumpeterijanskih modela koji ističu dugoročne učinke R&D-a uz uvjet da ulaganja rastu proporcionalno s dohotkom. Ovaj rad se temelji na schumpeterijanskim modelima, naglašavajući važnost prelijevanja znanja kroz kanal uvoza (omogućen trgovinskom otvorenosti) i poduzetničke aktivnosti za tehnološki napredak. Za modeliranje je korišten panel model s fiksnim efektima, a rezultati istraživanja pokazuju: pozitivan utjecaj razine otvorenosti na rast, što je u skladu s očekivanjima; neočekivan negativan utjecaj promjene otvorenosti na rast, što može biti posljedica vremenskog okvira promatranja te značajan pozitivan utjecaj istraživačkog intenziteta (potaknutog poduzetničkom aktivnosti) na ekonomski rast što je u skladu sa schumpeterijanskim pretpostavkama modela. Zanimljivo je da varijable vezane uz R&D nisu pokazale značajnost unutar modela otvarajući prostor za daljnja istraživanja i interpretacije uloge R&D-a u ekonomskom rastu. Rast je mjereno ukupnom faktorskom produktivnosti.

Ključne riječi: ekonomski rast, ekonomska otvorenost, tehnologija, R&D

## Abstract:

This thesis investigates the impact of economic openness on economic growth, reevaluating the established opinion on the importance of trade openness for economic development. The study relies on the critique by Rodriguez and Rodrik (2000), which questioned the methodology of earlier research on the impact of openness on growth. The paper raises two key questions: Is economic openness important, and if so, how exactly does it affect growth? In the development of growth theories, technology plays a crucial role, with its growth considered a driver of economic growth – from Solow and endogenous growth models that emphasize investment in research and development (R&D) as a determinant of technology, to semi-endogenous models suggesting short-term effects of R&D on growth, and Schumpeterian models highlighting the long-term effects of R&D provided that investments grow proportionally with income. This thesis is based on Schumpeterian models, emphasizing the importance of knowledge spillover through the import channel (enabled by trade openness) and entrepreneurial activity for technological advancement. A fixed-effects panel model was used for modeling, and the research results show: a positive impact of the level of openness on growth, consistent with expectations; an unexpected negative impact of changes in openness on growth, which may be due to the observational time frame; and a significant positive impact of research intensity (spurred by entrepreneurial activity) on economic growth, in line with the Schumpeterian model assumptions. Interestingly, variables related to R&D did not show significance within the model, opening up space for further research and interpretations of the role of R&D in economic growth. The growth is measured by total factor productivity.

Keywords: economic growth, economic openness, technology, R&D

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Predmet i cilj rada .....	1
1.2. Izvori i metode prikupljanja .....	2
1.3. Sadržaj i struktura rada.....	2
2. Teorijski okvir .....	3
2.1. Definiranje ekonomskoga rasta .....	3
2.2. Definiranje ekonomske otvorenosti i trgovinskih barijera .....	6
2.2.1. Geografski čimbenici .....	9
2.2.2. Politički čimbenici.....	10
2.2.3. Institucionalizam .....	10
2.2.4. Ekonomski nacionalizam .....	11
2.2.5. Ljudski kapital.....	13
3. Ukupna faktorska produktivnost i utjecaj na ekonomski rast .....	15
3.1. Definiranje i važnost ukupne faktorske produktivnosti .....	15
3.2. Metodologija mjerenja ukupne faktorske produktivnosti .....	19
3.3. Ukupna faktorska produktivnost u kontekstu ekonomske otvorenosti i rasta.....	22
4. Panel analiza utjecaja ekonomske otvorenosti na ekonomski rast.....	28
4.1. Metodologija istraživanja .....	28
4.2. Varijable i izvori podataka.....	32
5. Zaključak.....	42
Literatura .....	44
Popis prikaza .....	46
Popis grafikona.....	46



# 1. Uvod

## 1.1. Predmet i cilj rada

Ideja iza diplomskoga rada je vidjeti koji je utjecaj ekonomske otvorenosti na ekonomski rast. To implicira više stvari. U literaturi uvriježeno mišljenje bilo je da je trgovinska otvorenost izrazito važna odrednica ekonomskih kretanja i ekonomskoga rasta što se činilo toliko intuitivnim da nije bilo potrebe za propitkivanjem odnosa između otvorenosti i rasta. Međutim, konsenzus oko otvorenosti je prekinut radom Rodrigueza i Rodrika (2000.) u kojemu se, između ostalog, dovodi u pitanje dotadašnja metodologija istraživanja utjecaja otvorenosti na rast. Pitanje koje se stoga postavlja u ovome radu je: je li ekonomska otvorenost važna i ako je važna, zbog čega? Drugo pitanje je kako točno tehnologija utječe na rast? Razni ekonomisti imali su razne ideje, no utabano mišljenje bilo je da je pokretač tehnologije (koja je pokretač ekonomije) ulaganje u istraživanje i razvoj (R&D) koje stvara nove kvalitetne proizvode koji će omogućiti kvalitetniji život sudionicima ekonomije pa su tako stvoreni endogeni modeli rasta s ulaganjem u istraživanje i razvoj kao glavnom komponentom rasta unutar kojih je dopuštena i izražena stavka prelijevanje znanja kanalom uvoza. Međutim, nakon Jonesova rada (1995.) shvatilo se da su teorija endogenog rasta i empirijski podaci u kontradikciji što je otvorilo prostor novim interpretacijama – stvoreni su semiendogeni modeli rasta koji impliciraju da ulaganje u R&D ima samo kratkoročne učinke na rast i schumpeterijanski modeli koji impliciraju da ulaganje u R&D može imati dugoročne učinke na rast sve dok se ulaganja u R&D povećavaju koliko i dohodak. Pretpostavke ovoga rada prate schumpeterijanske modele koji naglasak stavljaju na prelijevanje znanja i na poduzetničku aktivnost kao pokretače rasta tehnologije. Analiza je provedena pomoću panel modela na skupini od sedam država: Kini, Njemačkoj, Francuskoj, Japanu, Južnoj Koreji, SAD-u te Ujedinjenom Kraljevstvu u periodu 2000.-2019. Zavisna varijabla modela je ukupna faktorska produktivnost, a nezavisne varijable unutar modela trgovinska otvorenost, promjena trgovinske otvorenosti na bazi jedne godine, domaća zaliha znanja, prelijevanje stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza, istraživački intenzitet te prelijevanje stranog istraživačkog intenziteta kroz kanal uvoza.

## 1.2. Izvori i metode prikupljanja

Diplomski rad napisan je uz pomoć domaće i strane sekundarne znanstvene literature, a zaključci rada doneseni su korištenjem deskriptivne i inferencijalne statističke analize u programskom jeziku R te u programu Excel.

## 1.3. Sadržaj i struktura rada

Diplomski rad sastoji se od pet poglavlja – uvoda, teorijskoga okvira, opisa ukupne faktorske produktivnosti i njenoga utjecaja na ekonomski rast, panel analize utjecaja ekonomske otvorenosti na ekonomski rast te zaključka. U uvodu su navedeni predmet i cilj rada, izvori i metode prikupljanja te sadržaj i struktura rada. U teorijskome okviru koji je drugo poglavlje definiran je ekonomski rast i etape u metodologiji mjerenja ekonomskoga rasta te je definirana ekonomska otvorenost te njezina uloga u ekonomskome rastu. U trećemu poglavlju to jest ukupnoj faktorskoj produktivnosti i utjecaju na ekonomski rast objašnjava se što je ukupna faktorska produktivnost te se predstavlja metodologija mjerenja ukupne faktorske produktivnosti te se analizira njezin utjecaj na ekonomski rast. U četvrtome poglavlju opisana je panel analiza kao statistička metoda pa je zatim opisana panel analiza kojom se određuje utjecaj ekonomske otvorenosti na ekonomski rast. Posljednje poglavlje je zaključak nakon kojega slijedi popis literature.

## 2. Teorijski okvir

### 2.1. Definiranje ekonomskoga rasta

Moderan ekonomski rast je po Kuznetsu definiran postojano visokim stopama rasta u privatljivom društvenom okruženju koje u razumnome roku vode u konvergenciju s gospodarstvima jezgre. Kada govorimo o ekonomskom rastu, tada u pravilu govorimo o rastu dohotka po zaposlenom  $Y/N$ , odnosno o rastu produktivnosti zaposlenih radnika. Dakle, fokus nije na fluktuacijama BDP-a i zaposlenosti, već na čimbenicima koji utječu na rast dohotka po radniku u dugom roku. (Tica, 2020.) Modelima ekonomskoga rasta pokušava se dokučiti izvorište rasta ekonomije tojest pokretače ekonomije koji se razlikuju među zemljama i u vremenskim periodima budući da znamo da stope rasta nisu konstantne u vremenu pa tako ni trenutna pozicija neke države u vremenskome periodu ne određuje njenu poziciju u sljedećemu vremenskome periodu, ali ima utjecaj na nju.

Prvi od modela rasta koji je postao znanstvena referentna točka za daljnje istraživanje je Solowljev model bez tehnologije u obliku:

$$Y = f(K, N) \quad (1)$$

koji objašnjava utjecaj kapitala  $K$  i radne snage  $N$  na dohodak  $Y$ . Model pretpostavlja opadajuće prinose na faktore proizvodnje što znači da povećavanje kapitala ili broja radnika utječe na rast dohotka po zaposlenome po opadajućim stopama dok povećanje oba faktora utječe razmjerno na povećanje dohotka po zaposlenome što podrazumijeva konstantnu ekonomiju razmjera. Također, pretpostavlja se i konstantna stopa zaposlenosti. Ukoliko bi podijelili navedeni model brojem zaposlenih  $N$ , dobili bi dohodak po stanovniku  $Y/N$  s jedne strane te kapital po zaposlenom  $K/N$  s druge strane pa bi onda ta funkcija predstavljala funkciju životnoga standarda:

$$\frac{Y}{N} = f\left(\frac{K}{N}\right) \quad (2)$$

Ukoliko uzmemo u obzir pretpostavku kako su u ekonomiji investicije jednake štednji, tada znamo da će rast kapitala po radniku povećavati dohodak po radniku, taj rast dohotka po radniku će povećavati stopu štednje koja će zatim povećati rast kapitala po radniku, ali budući da su

prinosi na kapital opadajući i štednja i dohodak će rasti po opadajućoj stopi. Dodamo li u model amortizaciju i ako znamo da ona raste proporcionalno s kapitalom, postojat će razlike između štednje i amortizacije pa bi pod svim prisutnim pretpostavkama postojala jedna razina kapitala po radniku koja je u ravnoteži koja se dogodi kad se uravnoteže štednja i amortizacija, a zajedno s njima i dohodak po radniku. Zaključak ovoga modela je da će država doživjeti ekonomski rast ulaganjem u kapital te će taj ekonomski rast stati kad se uravnoteži kapital po radniku pa je ovim modelom nemoguće objasniti održivi ekonomski rast. (Tica, 2020.) [Click or tap here to enter text.](#)

Idući model je Solowljev model s dodatkom tehnologije A koji izgleda ovako:

$$Y = f(K, AN) \quad (3)$$

gdje AN predstavlja umnožak tehnologije i broja radnika tojest efektivni rad. Pretpostavka o ekonomiji razmjera više ne vrijedi tojest ne pretpostavlja se da povećanje oba faktora utječe razmjerno na dohodak. Ključ tehnologije unutar ovoga modela je riješiti problem neodrživoga ekonomskoga rasta, a to se očituje baš u izostavljanju pretpostavke o ekonomiji razmjera jer sada povećanjem svih faktora unutar funkcije se na dohodak utječe više nego razmjerno. Kako bi bolje razumjeli model, predstaviti ćemo ga u novome obliku:

$$\frac{Y}{AN} = f\left(\frac{K}{AN}\right) \quad (4)$$

gdje znamo da su prinosi na kapital opadajući, no sad se pretpostavlja da broj zaposlenih raste po stopi rasta stanovništva  $g_N$ , a novouvedena varijabla tehnologije također raste po stopi rasta tehnologije  $g_A$ . Razumijemo li da na stopu povrata kapitala utječu amortizacija i štednja, a radna snaga i tehnologija se konstantno mijenjaju po određenim stopama rasta, tada znamo da kapital po efektivnome radniku koji promatramo kao pokretača rasta unutar ekonomije nije konstantan, a ako iz prethodnoga modela znamo da investicije imaju pozitivan utjecaj na kapital, a amortizacija razmjerno negativan, tada su u svrhu konstantnoga kapitala po efektivnome radniku investicije jednake zbroju stope rasta stanovništva i tehnologije te amortizacije. Ovo nas navodi na zaključak da je, uz sad konstantan dohodak po radniku koji proizlazi iz konstantnog kapitala po efektivnome radniku, pokretač ekonomskoga rasta stopa rasta tehnologije koja ovisi o kontinuiranim investicijama u tehnologiju. (Tica, 2020.)

Sljedeći model je Romerov, koji pokušava objasniti na koji način se ulaganja u tehnologiju i sama tehnologija transformiraju u znanje pa kasnije u održivi ekonomski rast. Romerov model

nastavlja se na Solowljev, ali se Romerov model bavi i pitanjem kreacije tehnologije pa tako Romer dijeli radnu snagu na one koji proizvode dohodak i one koji proizvode ideje (R&D). Budući da se unutar modela tehnologija projicira preko varijable tehnološkoga rasta to znači da radnici koji proizvode ideje generiraju tehnološki rast, ali kreiraju i oportunitetni trošak tojest smanjuju dohodak jer se ne bave proizvodnjom dohotka. Pretpostavka, dakle, postavlja pitanje o broju ljudi koji su potrebni u generiranju ideja budući da svaka država ima određeni kapacitet radne snage koji joj treba i za generiranje dohotka, a može se i dogoditi da određeni kontigent radne snage koji radi na generiranju ideja u biti radi na kreaciji/unaprijeđenju iste ideje te je efektivno višak unutar radne snage. (Tica, 2020.) Budući da stopa rasta populacije stvara veći bazen radne snage, a veći bazen radne snage u svim modelima rasta podrazumijeva niže ravnotežno stanje dohotka po radniku te ako znamo da znanje stvoreno ulaganjem u tehnologiju iziskuje određenu razinu ulaganja u svrhu održavanja znanja, tojest da se pretpostavljaju opadajući prinosi na tehnologiju postavlja se pitanja kreacije održivoga rasta. Romerov model podrazumijeva da će rastom ulaganja u tehnologiju pri smanjenju ravnotežnog stanja dohotka i kapitala životni standard ipak rasti. (C. I. Jones, 1995; C. I. Jones, 1999; Segerstrom, 1998)

Jednako bitno pitanje je o kvaliteti ideja koja se generira budući da neke ideje potiču proizvodnju kvalitetnih proizvoda koji pokreću ekonomski rast te neki od tih proizvoda traže kontinuirano ulaganje jer su u svome temelju podložni unaprijeđenju dok u neke proizvode nije potrebno dodatno ulagati budući da će stopa potrebnoga ulaganja za daljnju produktivnost kod takvih proizvoda biti viša od stope povrata na ulaganje tojest ulaganje u dodatnu produktivnost bi kod takvih proizvoda bilo neproduktivno. Pitanjem kvalitete ideja bave se schumpeterijanski modeli rasta Aghiona i Howitta, Younga i Howitta koji pretpostavljaju da istraživanje i razvoj (R&D) širi sve tanje po proizvodnim varijantama kako gospodarstvo raste. Da bi se osigurao održiv rast produktivnosti istraživanje i razvoj moraju rasti tijekom vremena kako bi se suprotstavili rastućem broju proizvoda koji smanjuju učinke produktivnosti novonastale tehnologije. Normalizacija ili usklađivanje istraživanja i razvoja prema proizvodnim varijantama ima nekoliko ključnih implikacija koje su od fundamentalne važnosti za razumijevanje dinamike ekonomskog rasta. Ovaj pristup osigurava da demografski veće zemlje ne ostvaruju neproporcionalno brži rast u odnosu na manje zemlje, eliminirajući potencijalnu pristranost u modeliranju koja bi mogla proizaći iz puke veličine populacije. Istovremeno, implicira da je za održavanje stope ekonomskog rasta potrebno proporcionalno povećanje izdataka za R&D kako gospodarstvo postaje bogatije, odražavajući rastuću složenost inovacija u naprednijim ekonomijama. Model također sugerira da s povećanjem veličine gospodarstva,

mjereno ukupnom proizvodnjom, raste vjerojatnost da će R&D aktivnosti reprezentativne tvrtke rezultirati replikacijom proizvodnih linija koje su već razvijene od strane drugih tvrtki, ukazujući na potencijalno smanjenje graničnih prinosa na R&D ulaganja na makroekonomskoj razini kako gospodarstvo raste. Ključno je razumjeti da u ovim modelima glavni pokretač rasta nije povećanje raznolikosti proizvoda, već unapređenje kvalitete postojećih proizvoda, što je fundamentalno za schumpeterijanski pogled na ekonomski rast koji naglašava proces kreativne destrukcije. Ovakav pristup modeliranju ima značajne implikacije za razumijevanje dugoročnog ekonomskog rasta, sugerirajući da održivi rast zahtijeva kontinuirano ulaganje u kvalitativna poboljšanja proizvoda i procesa, a ne samo širenje asortimana, te da veće i razvijenije ekonomije mogu suočiti s izazovima u održavanju visokih stopa rasta zbog potencijalne saturacije u mogućnostima za inovacije. (Howitt et al., 1990)

## 2.2. Definiranje ekonomske otvorenosti i trgovinskih barijera

Kad su Britanci uslijed pokušaja širenja moći na ostatak Europe sredinom 19. stoljeća putem propagiranja potpuno slobodnoga tržišta predložili trgovinsku uniju, njemački ministar financija Friedrich List, shvaćajući implikaciju unije, odbio je prijedlog Britanaca smatrajući kako bi trgovinska unija pomogla tržištima koja su već segmentirana, a kod onih tržišta gdje to još uvijek nije slučaj bi stvorila ovisnost o državama s kojima se trguje. Efektivno, britanska ideja je bila stvoriti bezgraničnu trgovinsku uniju u kojoj bi tada efikasnije britansko tržište uvezilo uglavnom rudimentarna dobra iz nerazvijenijih zemalja koje bi tada svoju ekonomiju gradile na izvozu istih tih dobara ne uspijevajući potom konvergirati naprednijim nacijama budući da bi stopa napretka naprednijih država bila još viša od onih manje naprednih baš zbog novouspostavljene trgovinske veze. Spomenuti ministar financija List svoje ideje odveo je dalje od samog odbijanja tuđih ideja, kujući političku ekonomiju Njemačke na principu američkoga founding fathera Alexandera Hamiltona – protekcionizmu (Levi-Faur, 1997). Točnije, taj princip bio je onaj industrije u povoju (eng. infant industry), industrije kojoj će se pogodovati tako da država izdvaja resurse za njen razvoj, ali i dodatno ju potpomaže nametanjem carina ili potpunom zabranom uvoza stranih proizvoda iz te industrije kojoj se pogoduje pa će po razvoju

te industrije svaka pomoć od strane države biti obustavljena budući da će novonastala poduzeća iz potpomognute industrije biti konkurentna na svjetskome tržištu.

Ekonomska otvorenost definira se kao stupanj neometane trgovine robe, usluga i novca preko državnih granica, a trgovinske barijere bi tada bile sve značajke koje bi negativno utjecale na ekonomsku otvorenost.

Ponavljajući motiv u ekonomiji dugi niz godina bio je konsenzus da otvorenost omogućava te pospješuje ekonomski rast. (Madsen, n.d.) Tako je prevladavajuće mišljenje unutar političkih krugova zapadnoga svijeta i unutar njihovih institucija poput MMF-a, Svjetske banke te OECD-a bilo da su vanjskotrgovinske politike među najvažnijim čimbenicima za promicanje ekonomskoga rasta i konvergencije zemalja u razvoju. Dodatno, ovaj konsenzus bio je raširen i unutar značajnih ekonomskih krugova pa tako Stiglitz smatra da većina istraživanja pokazuje da je bilo koji od referentnih pokazatelja ekonomske otvorenosti (omjeri trgovine, indeksi cijena, inverzne carine) snažno koreliran s rastom dohotka. Dakle, tradicionalna razvojna literatura smatra izvoz kao poticaj rastu zbog pozitivnih produktivnih prelijevanja s trgovačkog na netrgovački sektor i zbog toga što izvoz potiče učinkovitije investicijske projekte. (Edwards, 1993)

No, zadnjih dvadesetak godina na površinu izlazi cijeli niz literature koji propitkuje regresijske metode na kojima se temelji spomenuti konsenzus pa tako Rodriguez i Rodrik tvrde da pozitivna korelacija između otvorenosti i rasta nije dovoljno uvjerljiva uzimajući u obzir razne mjere otvorenosti i kontrolne varijable koje se nalaze u prethodnim istraživanjima pa u tome tonu, prosjeci tarifa podcjenjuju visoke carinske stope budući da su povezani s niskim razinama uvoza, a omjeri necarinskih barijera su pristrani tojest nedovoljno uvjerljivi budući da ne mogu kvalitetno razlikovati barijere koji imaju mali utjecaj i onih koji imaju značaj utjecaj (Rodriguez & Rodrik, 2000). Nadalje, ukoliko uzmemo u obzir metodologiju klasičnih modela rasta kao što je Solowljev s tehnologijom u modelu su prisutne pretpostavke negacije tržišnih nesavršenosti i ostalih distorzija, veza između otvorenosti i rasta bit će pozitivna, no ukoliko uzmemo u obzir tržišne nesavršenosti poput eksternalija tada trgovinska ograničenja mogu povećati dohodak.

S druge strane, endogena literatura o rastu preusmjerila je argument o tome kako otvorenost potiče rast fokusirajući se na uvoz znanja (Coe et al., 2008; Rivera-Batiz & Romer, 1991)

Barro i Sala-i-Martin tvrde da uvoz daje domaćim proizvođačima pristup široj paleti kapitalnih dobara, čime se povećava učinkovitost proizvodnje. (*Barro Sala i Martin*, n.d.) Logika je da

nova tehnologija koja je implementirana u uvozne proizvode povećava produktivnost rada i unutar domicilne države, ali i daje priliku državi koja uvozi proizvode da poveća produktivnost rada.

Budući da je tehnologija temelj unutar endogenih modela rasta, navedena pretpostavka o uvozu znanja preko uvoza tehnološki naprednih proizvoda implicira da će otvorenost utjecati na rast do te mjere do koje zemlja koja uvozi proizvode trguje s istraživački intenzivnim gospodarstvima. Zaključak takvih modela je da će, uz troškove imitacije koji su niži od troškova inovacije, manja država konvergirati većoj državi.

No, i unutar endogenih modela rasta postoji mogućnost u kojoj trgovinske barijere pozitivno utječu na ekonomski rast – podskupine različitih zemalja koje su u promatranome vremenskome periodu imale pogodna kapitalna ulaganja i bile na razini tehnološkoga razvoja koja je implicirala nepotrebu za dodatnim uvozom u narednom periodu. Takav slučaj bio bi prisutan kad bi zemlja uvoznica s nepropulzivnim tehnološkim sektorom bila potaknuta proizvoditi rudimentarna dobra pa zatim doživjela nižu stopu rasta. (Agricultural Productivity, Comparative Advantage, and Economic Growth\* KIMINORI MATSUYAMA, 1992)

Također, ukoliko je jaz između tehnološkoga napretka između zemlje uvoznice i izvoznice značajan, tada zemlja uvoznica ne bi imala sposobnost apsorpcije tehnologije što nas navodi na zaključak da je unutar modela koji se bave otvorenosti i rastom bitna homogenost uzorka zemalja.

## 2.2. Ostale odrednice ekonomskoga rasta

Kao što je spomenuto, unutar modela ekonomskoga rasta prisutne su varijable koje su smatrane generatorima gospodarstava i gospodarstvenoga rasta, no svaka država na kojoj se modelira rast podrazumijeva različite setove okolnosti koji utječu na sposobnost tih varijabli da generiraju rast. Te okolnosti mogu biti razne prirode – političke, geografske, institucionalne. Svaka od tih okolnosti je određena kulturom neke države i njenom povijesti pa je izrazito teško modelirati rast na setu homogenih država budući da je svaka ekonomija neke države zaseban entitet sa svojstvenim značajkama.



### 2.2.1. Geografski čimbenici

Što se tiče geografskih čimbenika, intuitivno je kako imaju značajan utjecan na razvoj ekonomije pa ukoliko se geografski čimbenici žele slikovitije opisati te se za primjer uzme Afrika, mogu se definirati neke od geografskih prepreka koje igraju ulogu u smanjenju potencijala razvoja. Tako Afrika ima najkraću obalu od svih kontinenata (doduše, duljinu obale je jako teško izmjeriti) zbog manjka uvala koje na drugim kontinentima prirodno stvaraju prikladna mjesta za luke pa samim time povećavaju sklonost pomorskim aktivnostima. Također, Afrika ima plitke obale pa onda to smanjuje profitabilnost plovnih aktivnosti pogotovo u smislu trgovine. To ima negativnu implikaciju na rast u endogenim modelima budući da dugoročni manjak trgovinske aktivnosti ne znači samo nekorištenje određenih proizvoda koji se ne mogu uvesti, nego se i smanjuje potencijal znanja unutar domicilne ekonomije budući da se ne uvoze tehnološki propulzivni proizvodi koji utječu na razinu znanja unutar ekonomije (Sowell, 2011).

Ukoliko promatramo glavni transportni sustav tijekom povijesti Europe i Azije, a kasnije i Sjeverne Amerike, znat ćemo da je to riječni sustav sva tri kontinenta na kojima su rijeke široke, duboke i duge. Rijeke u Africi su pune mulja i plitke zbog manjka kiše, a rijeke koje su konzistentno plovne u dugom vremenskome periodu (samo dijelom godine) nalaze se u zapadnoj ekvatorijalnoj Africi koja je ekonomski najmoćnija regija Afrike. Nadalje, trećina europskog kontinenta je u otocima i poluotocima, a tek 2% Afrike sadrži otoke i poluotoke što dodatno potkrjepljuje argument o lukama tojest njihovome manjku. Dodatno, u tropskoj Africi ne postoji planinski lanac koji bi omogućavao topljenje snijega koji bi kasnije komplementirao kišu i stvorio stabilnije vodostaje rijeka (Sowell, 2011).

Geografski čimbenici mogu utjecati i na one biološke pa tako u Africi postoji pojava koju nazivamo jazom malarije, a pokazuje korelaciju između intenziteta pojave malarije i siromaštva. Ta činjenica negativno utječe i na financijska tojest investicijska očekivanja unutar regija pogođenih jazom malarije koja su negativna budući da se privatnim investitorima ne isplati ulagati u bolesti pogođeno područje zbog dodatnih zdravstvenih rizika radne snage (Sowell, 2011).

### 2.2.2. Politički čimbenici

Utjecaj politike na trgovinsku zaštitu značajan je aspekt političke ekonomije, koji uključuje interesne skupine, stranačke stavove, redistribuciju i regionalna razmatranja, teoriju javnog izbora te učinke na dobrobit. Interesne skupine i lobiranje igraju ključnu ulogu u oblikovanju protekcionističkih mjera, često putem industrijskih udruženja ili sindikata koji lobiraju kod donositelja odluka za provedbu mjera koje koriste njihovim članovima ili sektorima.

Političke stranke prilagođavaju svoje stavove prema trgovinskoj zaštiti na temelju svojih ideologija i izbornih potreba pri čemu promjene u stranačkim stavovima mogu dovesti do značajnih promjena u trgovinskim politikama. Politika također koristi carine kao alat za zaštitu ekonomski ranjivih sektora i regija, čime se pokušava ostvariti redistribucija i potaknuti regionalni razvoj. Dodatno, protekcionizam ima djelomično izvorište i u signalizaciji političkih stranaka koje su na vlasti prema biračkome tijelu – u periodima recesije, politički moćnici lobiraju za protekcionizam kako bi zaštitili svoje interese unutar određenih industrija.

Nastavno na to, teorija javnog izbora primjenjuje ekonomsku analizu na političko odlučivanje, objašnjavajući kako politički akteri, uključujući donositelje odluka i interesne skupine, slijede vlastite interese u oblikovanju politika trgovinske zaštite. Odluke o trgovinskoj zaštiti imaju značajne implikacije na dobrobit različitih skupina u društvu pri čemu donositelji odluka pokušavaju balansirati interese domaćih proizvođača, potrošača i radnika. Takve odluke mogu imati dugoročne posljedice na ekonomski rast i razvoj zemlje. Razumijevanje ovih političkih čimbenika ključno je za shvaćanje formulacije i provedbe mjera trgovinske zaštite jer one odražavaju složenu međuigru ekonomskih interesa, ideoloških razmatranja i institucionalnih dinamika. U konačnici, politika trgovinske zaštite nije samo ekonomsko pitanje, već i pitanje političkog odlučivanja koje oblikuje gospodarsku budućnost zemlje (Bhagwati 1982.).

### 2.2.3. Institucionalizam

Douglas North, istaknuti ekonomist i dobitnik Nobelove nagrade za ekonomiju, dao je značajan doprinos razvoju institucionalne ekonomije koju je definirao kao proučavanje institucija i

njihovog utjecaja na ekonomski razvoj i ponašanje. Prema njemu institucije su pravila igre unutar društva što uključuje formalna pravila poput zakona i ustava te neformalna pravila poput društvenih normi i običaja. Institucije oblikuju interakcije među ljudima, smanjuju nesigurnost i transakcijske troškove te potiču ekonomski rast omogućujući veće i sigurnije investicije. (Tica, 2020.)

Pravila igre definiraju strukturu koju društvo koristi kako bi ograničilo i usmjerilo ponašanje pojedinaca i grupa te kako bi se razvili i održavali ekonomski i politički odnosi. North naglašava da su institucije ključne za razumijevanje ekonomskog rasta jer učinkovito smanjuju nesigurnost i transakcijske troškove, a mehanizmi provedbe, kao što su pravosudni sustavi i druga tijela za provođenje zakona, osiguravaju da se pravila poštuju i sankcioniraju nepridržavanje pravila. Institucije su dinamične i mijenjaju se kroz vrijeme kao odgovor na promjene u društvenim, političkim i ekonomskim uvjetima. Northova teorija naglašava da institucije nisu samo formalni okviri, već i neformalni aspekti koji imaju značajan utjecaj na ekonomske performanse (North, 1990).

Nastavno na napisano u dijelu o političkim čimbenicima, North i ostali ekonomisti koji istražuju institucije i njihov utjecaj na ekonomiju i društvo, izraženi značaj daju kreatorima politika za koje tvrde da im u cilju nije maksimizacija društvene koristi, već maksimizacija vlastite koristi. Takve ljude nazivamo *rent-seekerima*. Međutim, postoje i kreatori politika unutar ekonomski naprednih država koji su bilo iz vlastite, bilo iz društvene koristi, uspijevali kreirati klimu koja preusmjerava resurse u smjeru proizvodnih aktivnosti. (Tica, 2020.)

#### 2.2.4. Ekonomski nacionalizam

Osim ekonomskoga liberalizma i socijalizma, u literaturi kao pravac postoji i ekonomski nacionalizam. Taj pravac temelji se na intervencionizmu u svrhu regulacije ekonomije, a intervencionizam se najčešće očituje preko carina, necarinskih barijera te intervencija na tržištu rada i na tržištu kapitalnih dobara. Smisao ekonomskoga nacionalizma leži u ideji da su sve države svijeta tojest državnici zemalja na prvome mjestu nacionalno orijentirani te su im i politike u skladu s tom idejom. Ekonomski nacionalizam počiva na idejama Friedricha Lista, spomenutoga njemačkoga ministra financija iz 19. stoljeća koji se zalagao za carinsku uniju u tada još neujedinjenoj Njemačkoj.

List naglašava važnost proizvodnih sila kao izvora bogatstva i moći nacije, razlikujući materijalni kapital i ljudske vještine, industriju i inicijative, kritizira ekonomsku liberalizaciju zbog bezgraničnog kozmopolitanizma i mrtvog materijalizma, tvrdeći da zanemaruje načelo nacionalnosti. Zagovara ekonomski nacionalizam kao sredstvo za promicanje nacionalnog gospodarskog razvoja i zaštitu domaćih industrija, osporavajući ideje gospodarskog liberalizma (Levi-Faur, 1997).

Bitno je za naglasiti da se unutar domene ekonomskoga nacionalizma odbacuje ideja da samo vlastiti interes može oblikovati društveni i gospodarski poredak, zalažući se tako za nijansirani pristup koji uzima u obzir nacionalne interese i gospodarski razvoj (Levi-Faur, 1997).

Naravno, ekonomske politike svih država ne odgovaraju samo jednoj ekonomskoj ideologiji, već su mješavina svih ideologija pa je tako ekonomski nacionalizam ukomponiran u političke odluke u većini političkih arena ovoga svijeta. Ako govorimo o protekcionizmu, agregiramo li podatke za sve države, jasno je da će protekcionizam uzrokovati negativne posljedice na ekonomski rast svijeta, no protekcionizam ne postoji zbog interesa svijeta, već zbog interesa pojedinih država stoga se tako treba i promatrati (Bhagwati, 1989).

Uzmimo za primjer trgovinski rat između SAD-a i Kine koji je pokrenut zbog tri glavna problema: zabrinutosti SAD-a da veliki kineski trgovinski višak smanjuje otvaranje radnih mjesta u SAD-u; optužbe da Kina koristi nezakonite metode za stjecanje američke tehnologije po sniženim cijenama; straha da Kina oslabljuje nacionalnu sigurnost i međunarodni položaj SAD-a. Zaključeno je da kineska trgovinska neravnoteža odražava ekonomske uvjete obje države, zahtijevajući političke promjene u oba slučaja. Spor oko industrijske politike naglašava probleme prisilnog prijenosa tehnologije gdje se tvrdilo da Kina zloupotrebljava svoju tržišnu moć što se moglo promijeniti samo ako se ostale velike zemlje udruže protiv takvih praksi. Pokrenut je trgovinski rat (15% carine na dvije trećine dobara koje se uvoze iz Kine) zbog toga što se SAD osjećao ugroženo kineskom ekonomskom politikom (Liu & Woo, 2018). U konačnici, trgovinski rat je zaustavljen, a kineska praksa u vidu sva tri problema je ostala konzistentna i tijekom i nakon podignutih carina. No, prije svega je zanimljivo uočiti uzrok dizanja carina, a to je definitivno nacionalistička ekonomska politika SAD-a.

### 2.2.5. Ljudski kapital

Koncept ljudskog kapitala u modelima ekonomskog rasta doživio je značajnu evoluciju tijekom posljednjih desetljeća, odražavajući sve veće prepoznavanje ključne uloge znanja, vještina i obrazovanja u poticanju ekonomskog napretka. Sredinom 20. stoljeća, inovatorski radovi ekonomista poput Nelsona i Phelps 1966. utemeljili su ideju da se ljudski kapital ne smije smatrati samo još jednim faktorom u jednadžbi rasta, već fundamentalnim pokretačem produktivnosti (Phelps, 1980). Ovo je označilo važan odmak od tradicionalnih modela koji su se prvenstveno fokusirali na fizički kapital i radnu snagu. Romerov doprinos 1990. godine dodatno je proširio ovu perspektivu, uvodeći model koji je eksplicitno povezoao ljudski kapital s tehnološkim inovacijama i ukupnom faktorskom produktivnošću. Ovaj pristup je naglasio kako ulaganja u ljudski kapital ne samo da povećavaju individualne sposobnosti, već i potiču širi tehnološki napredak u ekonomiji. Empirijske studije, poput one Benhabiba i Spiegela iz 1994., pružile su snažnu potvrdu ovih teorijskih pretpostavki, demonstrirajući pozitivnu korelaciju između razina ljudskog kapitala i stopa ekonomskog rasta diljem različitih zemalja (Benhabib & Spiegel, 1994). Ovi nalazi su potaknuli razvoj alternativnih modela koji su istraživali različite mehanizme kroz koje ljudski kapital utječe na ekonomski rast, uključujući njegovu ulogu u privlačenju fizičkog kapitala i ubravanju usvajanja novih tehnologija. Suvremeno razumijevanje ljudskog kapitala u ekonomskom rastu prepoznaje njegovu multidimenzionalnu prirodu, naglašavajući kako on istovremeno povećava produktivnost, potiče inovacije, privlači investicije i katalizira ukupni ekonomski razvoj. Navedena evolucija u ekonomskoj misli rezultirala je sve većim fokusom kreatora politika na ulaganja u obrazovanje, obuku i razvoj vještina kao ključne strategije za postizanje održivog ekonomskog rasta. Danas se ljudski kapital smatra ne samo važnim faktorom proizvodnje, već i ključnim elementom koji oblikuje inovacijski kapacitet, adaptibilnost i dugoročnu konkurentnost ekonomija u globalnom kontekstu.

Ljudski kapital, koji obuhvaća vještine, znanje i stručnost pojedinaca, predstavlja ključni pokretač ekonomskog rasta, značajno utječući na produktivnost, inovacije i akumulaciju fizičkog kapitala. Visoka razina ljudskog kapitala omogućuje zemljama da lakše prolaze kroz ekonomske tranzicije, bilo da se radi o prelasku iz agrarne u industrijsku ekonomiju ili prema ekonomiji znanja, stvarajući prilagodljivu radnu snagu sposobnu odgovoriti na promjenjive zahtjeve tržišta. Štoviše, ljudski kapital izravno utječe na ukupnu faktorsku produktivnost kroz domaće inovacije i brže usvajanje novih tehnologija, stvarajući kulturu kontinuiranog učenja

koja je ključna za dugoročni ekonomski rast. Važno je napomenuti da se koristi ljudskog kapitala protežu i izvan čisto ekonomskih mjera; obrazovano stanovništvo tendira podržavati demokratsko upravljanje, društvenu stabilnost i vladavinu prava, stvarajući povoljno okruženje za daljnji napredak. Ova međuovisnost ekonomskog i društvenog razvoja stvara pozitivan ciklus gdje ekonomski rast potiče daljnja ulaganja u obrazovanje i razvoj vještina. U kontekstu globalizacije, zemlje s visokom razinom ljudskog kapitala bolje su pozicionirane za vođenje u tehnološkim napretcima i privlačenje stranih ulaganja, što im daje značajnu prednost u sve konkurentnijem globalnom okruženju. Ulaganje u ljudski kapital kroz obrazovanje, obuku i razvoj vještina nije samo poželjno, već je ključno za postizanje održivog i inkluzivnog ekonomskog rasta. Zemlje koje prioritiziraju razvoj ljudskog kapitala ne samo da povećavaju svoju ekonomsku učinkovitost i inovativnost, već i grade temelje za dugoročnu društvenu stabilnost i prosperitet. Nadalje, ljudski kapital igra ključnu ulogu u sposobnosti zemlje da se prilagodi novim tehnologijama. Radnici s visokom razinom ljudskog kapitala sposobniji su za rad s novim, naprednim tehnologijama što omogućuje zemljama da ostanu konkurentne u brzo mijenjajućem tehnološkom okruženju. Osim toga, ljudski kapital doprinosi razvoju poduzetničkog duha i inovativne kulture, potičući stvaranje start-upova i novih poslovnih modela koji mogu transformirati cijele industrije. Ova poduzetnička aktivnost ne samo da stvara nova radna mjesta, već i potiče ekonomsku dinamiku i diversifikaciju. Važno je istaknuti i ulogu ljudskog kapitala u jačanju otpornosti ekonomije na vanjske šokove; zemlje s visokoobrazovanom i vještom radnom snagom bolje se nose s ekonomskim krizama i brže se oporavljaju. Konačno, ljudski kapital igra ključnu ulogu u rješavanju globalnih izazova poput klimatskih promjena, održivog razvoja i javnog zdravstva, gdje su potrebni visoko obrazovani stručnjaci za razvoj inovativnih rješenja. U konačnici, ljudski kapital djeluje kao katalizator koji omogućuje zemljama da se učinkovito suoče s izazovima moderne, globalizirane ekonomije, istovremeno stvarajući otporniju i dinamičniju ekonomsku strukturu sposobnu za kontinuirani rast i prilagodbu budućim izazovima (Benhabib & Spiegel, 1994).

### 3. Ukupna faktorska produktivnost i utjecaj na ekonomski rast

#### 3.1. Definiranje i važnost ukupne faktorske produktivnosti

Ukupna faktorska produktivnost predstavlja sofisticirani koncept u ekonomskoj analizi koji nastoji kvantificirati onaj dio ekonomskog rasta koji se ne može pripisati pukom povećanju količine inputa poput rada i kapitala. TFP zapravo mjeri učinkovitost kojom ekonomija kombinira i koristi svoje proizvodne faktore. Ovaj pokazatelj obuhvaća širok spektar čimbenika, uključujući tehnološke inovacije, organizacijske promjene, poboljšanja u ljudskom kapitalu i institucionalne reforme. Kao takav, TFP je ključan za razumijevanje dugoročnog ekonomskog rasta i konkurentnosti nacionalnih ekonomija.

S druge strane, bruto domaći proizvod, iako široko korišten kao mjera ekonomske aktivnosti, pati od nekoliko značajnih ograničenja koja zahtijevaju pažljivu interpretaciju. Prvenstveno, BDP je fokusiran na tržišne transakcije, zanemarujući značajan dio ekonomske aktivnosti koji se odvija izvan formalnog tržišta. Ovo uključuje kućanski rad, volonterske aktivnosti i neformalnu ekonomiju, koji svi značajno doprinose društvenom blagostanju, ali nisu adekvatno reprezentirani u BDP-u. Nadalje, BDP kao agregatna mjera ne pruža uvid u distribuciju ekonomskih koristi unutar društva. Visoke stope rasta BDP-a mogu maskirati rastuću nejednakost, što predstavlja ozbiljan socioekonomski problem. Ova situacija naglašava potrebu za komplementarnim mjerama koje bi pružile sveobuhvatniju sliku ekonomskog blagostanja.

Kritično je razmotriti i činjenicu da BDP ne uzima u obzir degradaciju prirodnog kapitala i negativne eksternalije povezane s ekonomskim rastom. Ovaj propust može dovesti do precjenjivanja stvarnog ekonomskog napretka, posebno u kontekstu sve veće važnosti održivog razvoja. Kvalitativni aspekti života, poput zdravstvenih ishoda, obrazovnih dostignuća i općeg blagostanja, također nisu adekvatno obuhvaćeni BDP-om. Ovo ograničenje postaje sve značajnije u modernim ekonomijama gdje nematerijalna dobra i usluge igraju sve važniju ulogu. Dodatno, volatilnost BDP-a uzrokovana kratkoročnim fluktuacijama u zalihama, državnoj potrošnji ili financijskim tržištima može zamagliti sliku o dugoročnim trendovima ekonomskog rasta. Ovo je posebno problematično kada se BDP koristi kao osnova za kreiranje ekonomskih politika. U kontekstu globalizacije, mjerenje BDP-a postaje još složenije. Međunarodne ekonomske veze i globalni lanci vrijednosti otežavaju preciznu atribuciju ekonomske aktivnosti pojedinim nacionalnim ekonomijama.

Zaključno, iako BDP ostaje važan alat za ekonomsku analizu, njegova ograničenja naglašavaju potrebu za multidimenzionalnim pristupom mjerenju ekonomskog napretka. Integracija alternativnih mjera poput indeksa ljudskog razvoja, pokazatelja blagostanja i mjera održivosti, uz tradicionalne ekonomske indikatore, nužna je za stvaranje sveobuhvatnije slike ekonomskog i društvenog napretka (Hulten, 2000.). U ovom kontekstu, ukupna faktorska produktivnost dobiva na značaju kao ključni pokazatelj koji nadopunjuje i produbljuje razumijevanje ekonomskog rasta. TFP, fokusirajući se na učinkovitost i tehnološki napredak, pruža uvid u kvalitativne aspekte ekonomskog razvoja koji često izmiču tradicionalnim mjerama BDP-a. (Tica, 2020.)

Povijest mjerenja ukupne faktorske produktivnosti (TFP) seže do sredine 20. stoljeća kada su ekonomisti počeli razvijati metode za kvantificiranje doprinosa tehnološkog napretka i povećanja učinkovitosti ekonomskom rastu. Koncept TFP pojavio se 1950-ih i 1960-ih godina kada su ekonomisti nastojali razumjeti izvore ekonomskog rasta izvan povećanja radnih i kapitalnih inputa.

Istraživači poput Roberta Solowa i Trevora Swana, spominjani i u kontekstu neoklasičnih modela rasta, značajno su pridonijeli mjerenju i analizi TFP-a tijekom tog razdoblja. Godine 1957. Robert Solow je uveo Solowljev rezidual, također poznat kao ukupna faktorska produktivnost, kao mjeru tehnološkog napretka i učinkovitosti u svom prvobitnom modelu rasta. Solowljev rezidual obuhvaća dio rasta outputa koji se ne može objasniti promjenama u



radnim i kapitalnim inputima, naglašavajući ulogu TFP-a u poticanju dugoročnog ekonomskog rasta.

Tijekom nekoliko desetljeća provedene su empirijske studije za procjenu razina TFP-a i analizu njihovog utjecaja na ekonomsku izvedbu. Istraživači su koristili razne ekonometrijske tehnike i izvore podataka kako bi izmjerili TFP u različitim industrijama, sektorima i zemljama, bacajući svjetlo na pokretače rasta produktivnosti. Metodološki napredak u mjerenju TFP-a poboljšao je točnost i pouzdanost procjena tijekom vremena. Ekonomisti su razvili sofisticirane modele, poput okvira za računanje rasta i pristupa proizvodnim funkcijama, kako bi dekomponirali rast outputa na doprinose iz TFP-a, rada i kapitala. Mjerenje TFP-a ima važne političke implikacije za vlade i donositelje politika.

Razumijevanje izvora rasta produktivnosti može informirati odluke usmjerene na promicanje inovacija, ulaganja i strukturnih reformi za povećanje razina TFP-a i poticanje ekonomskog rasta. Posljednjih desetljeća istraživanje mjerenja TFP-a proširilo se kako bi uključilo nove izvore podataka, napredne ekonometrijske tehnike i interdisciplinarnu pristupe. Znanstvenici i dalje istražuju dinamiku TFP-a, njegov odnos prema tehnološkim promjenama i njegov utjecaj na ekonomski razvoj. Povijest mjerenja ukupne faktorske produktivnosti odražava kontinuiranu evoluciju ekonomske misli i empirijske analize, od rane konceptualizacije pionirskih ekonomista do suvremenih istraživačkih napora. Mjerenje TFP-a odigralo je ključnu ulogu u razumijevanju pokretača ekonomskog rasta i informiranju političkih odluka za poboljšanje produktivnosti i konkurentnosti.

Produktivnost se odnosi na efikasnost pretvaranja inputa u output što se može zapisati kao:

$$A_t = \frac{Y_t}{X_t} \quad (5)$$

gdje je  $Y$  indeks outputa,  $X$  indeks inputa a  $t = 0, 1, 2, \dots, T$ .

Ukoliko  $X$  predstavlja jedan input tada je taj indeks onaj parcijalne produktivnosti, a ukoliko označava više inputa tada govorimo o ukupnoj faktorskoj produktivnosti (Gelo, Družić, n.d.)

Parcijalne mjere produktivnosti, uključujući produktivnost rada (output po radniku) i produktivnost kapitala (output po jedinici kapitala), pokazuju inherentna ograničenja u svojoj sposobnosti izoliranja utjecaja promjena outputa koje nisu posljedica odgovarajućih varijacija inputa. Kada se koristi parcijalna mjera kao što je produktivnost rada, postaje izazovno definitivno utvrditi je li povećanje outputa rezultat tehnoloških napredaka, poboljšanih kompetencija radnika ili povećanja kapitalnih resursa dostupnih svakom radniku. Iako su ove mjere informativne, one ne pružaju sveobuhvatnu analizu mnogostrukih faktora koji doprinose promjenama u produktivnosti.

Na primjer, ako se poveća količina kapitala (strojevi, oprema) dok broj radnika ostane isti, svaki radnik sada ima više kapitala s kojim radi što bi trebalo povećati output. Indeks produktivnosti rada bi ovu promjenu pripisao povećanju produktivnosti rada iako se radi o promjeni omjera kapitala i rada. Slično, produktivnost kapitala može biti pod utjecajem promjena u količini i kvaliteti rada (Solow, 1956). Svi parcijalni indeksi imaju ovaj problem jer uzimaju u obzir samo jedan input u izračunu produktivnosti, zanemarujući utjecaj drugih inputa. Stoga, promjene u omjerima inputa (kao što su kapital i rad) mogu dovesti do pogrešnih zaključaka o stvarnoj produktivnosti. (Gelo, Družić, n.d.)

TFP se inicijalno javlja u modelu kružnoga toka:

$$pQ = wL + rK \quad (6)$$

gdje je  $p$  cijena outputa,  $Q$  količina outputa koje su određene cijenom  $w$  rada  $L$  i cijenom  $r$  kapitala  $K$ .

Međutim, ovakva postavka onemogućava mjerenje produktivnosti budući da nam, ukoliko se promjeni output a inputi ostaju isti, iz navedenoga modela neće biti jasno što generira tu promjenu.

No, ukoliko jednadžbi dodamo nekakav faktor  $A$  s desne strane, tada ćemo moći odrediti kolika je promjena outputa koja nije generirana promjenom inputa:

$$pQ = (wL + rK) A \quad (7)$$

Budući da želimo računati tu promjenu, faktor  $A$  ćemo ostaviti na jednoj strani, a ostale varijable prebaciti na drugu pa imamo:

$$A = \frac{pQ}{wL+rK} \quad (8)$$

gdje je faktor A sada zapravo TFP iz jednadžbe 5.

Spomenuti Soloweljev rezidual izvorište ima u povezivanju upravo prezentiranog faktorskoga pristupa s neoklasičnom proizvodnom funkcijom pa u to izgleda ovako:

$$Q = A(t)F(L, K) \quad (9)$$

gdje je Q output, A Hicksov neutralni pomak proizvodne funkcije, L rad, a K kapital.

Budući da je Solow derivirao logaritam funkcije, ona sad izgleda ovako:

$$\frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{A}}{A} + \frac{\partial Q}{\partial K} \frac{K}{Q} + \frac{\partial Q}{\partial L} \frac{L}{Q} \quad (10)$$

Ako znamo da je  $\frac{\partial Q}{\partial K} \frac{K}{Q} = w_k$ , te da je  $\frac{\partial Q}{\partial L} \frac{L}{Q} = w_L$  i znamo li da s lijeve strane želimo A, tada funkcija izgleda ovako:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Q}}{Q} - w_k \frac{\dot{K}}{K} - w_L \frac{\dot{L}}{L} \quad (11)$$

gdje  $\frac{\dot{A}}{A}$  označava rezidualni pomak funkcije proizvodnje koji nije rezultat promjena u količini inputa, dakle, predstavlja TFP koji, izražen na ovaj način, uključuje rezidualne vrijednosti koje obuhvaćaju željene elemente poput tehnoloških ili organizacijskih promjena, ali i neželjene elemente kao što su utjecaji propuštenih varijabli i pogreške u mjerenju. (Gelo, Družić, n.d.)

### 3.2. Metodologija mjerenja ukupne faktorske produktivnosti

Metodologija koja će biti predstavljena u ovome poglavlju bazirana je na dokumentu o kapitalu, radu i TFP-u Penn World Tablea (PWT8.0) koji ima za cilj predstaviti, dokumentirati i raspraviti

nove mjere inputa i ukupne faktorske produktivnosti uvedene u spomenutom dokumentu. Ključni ciljevi i postignuća dokumenta uključuju uvođenje novih mjera zaliha kapitala, konstruiranih od različitih vrsta imovine i specifičnih mjera udjela rada u BDP-u za svaku zemlju. Ove nove mjere pružaju nijansiranije razumijevanje dinamike kapitala, rada i produktivnosti među zemljama. Osim toga, dokument pruža detaljnu dokumentaciju o načinu konstruiranja novih varijabli, uključujući mjerenje zaliha kapitala, udjela rada i produktivnosti te raspravlja o razlozima iza metodoloških izbora napravljenih u sastavljanju ovih mjera. Nadalje, dokument analizira trendove kao što je opadajući udio rada tijekom vremena i implikacije tih trendova na produktivnost i razlike u dohotku među zemljama, naglašavajući važnost uzimanja u obzir specifičnih udjela rada svake zemlje u objašnjavanju razlika u dohotku među zemljama. Također uspoređuje nove mjere inputa i produktivnosti u PWT8.0 sa standardnim, jednostavnijim mjerama, pokazujući kako novokonstruirani inputi objašnjavaju značajno drugačiji udio razlika u dohotku među zemljama, naglašavajući važnost korištenja rafiniranijih mjera. (Inklaar & Timmer, 2013)

Klasična funkcija proizvodnje uparuje kapital  $K$  i rad  $L$  s razinom produktivnosti  $A$  kako bi se proizveo output  $Y$ :

$$Y = Af(K, L) = AK^\alpha (Ehc)^{1-\alpha} \quad (12)$$

gdje druga jednakost definira inpute rada kao umnožak radne snage u ekonomiji  $E$  i njihovu prosječnu razinu znanja tojest ljudski kapital  $hc$ .  $\alpha$  predstavlja elastičnost outputa kapitala te nameće konstantne prinose na opseg pretpostavljajući da je elastičnost outputa rada jednaka jedan minus elastičnost outputa kapitala. Za približavanje ovih elastičnosti outputa, koristimo  $\alpha$  kao udio BDP-a koji nije zarađen radom, pretpostavku koja se navezuje na Solowa koja nalaže savršenu konkurenciju na tržištima faktora i dobara (Inklaar & Timmer, 2013).

Nadalje, drugi red aproksimacije proizvodne funkcije je Törnqvistov kvantitativni indeks faktorskih inputa  $Q^t$ , koji se može koristiti za usporedbu produktivnosti između zemalja  $i$  i  $j$  u određenom periodu:

$$\ln Q_{ij}^T = \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j) \ln \frac{K_i}{K_j} + \left(1 - \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j)\right) \ln \frac{L_i}{L_j} \quad (13)$$

gdje je  $\alpha$  elastičnost outputa kapitala. Za implementaciju ove jednadžbe, aproksimiramo elastičnost outputa u odnosu na kapital udjelom BDP-a zemlje koji nije zarađen radom, kao pretpostavku. Odstupajući od standardnog pristupa u literaturi, ne pretpostavlja se zajednički udio rada među zemljama ili kroz vrijeme stoga je indeks inputa u jednadžbi 13 fleksibilniji Törnqvistov indeks umjesto Cobb-Douglasove funkcije.

TFP u svrhu usporedbe država je tako definiran kao:

$$CTFP_{ij} = \frac{CGDP_i^0}{CGDP_j^0} / Q_{ij}^T \quad (14)$$

gdje je CGDP stvarna mjera BDP-a budući da uzima u obzir razlike u uvjetima trgovine pa je prikladna mjera proizvodnog kapaciteta gospodarstva.

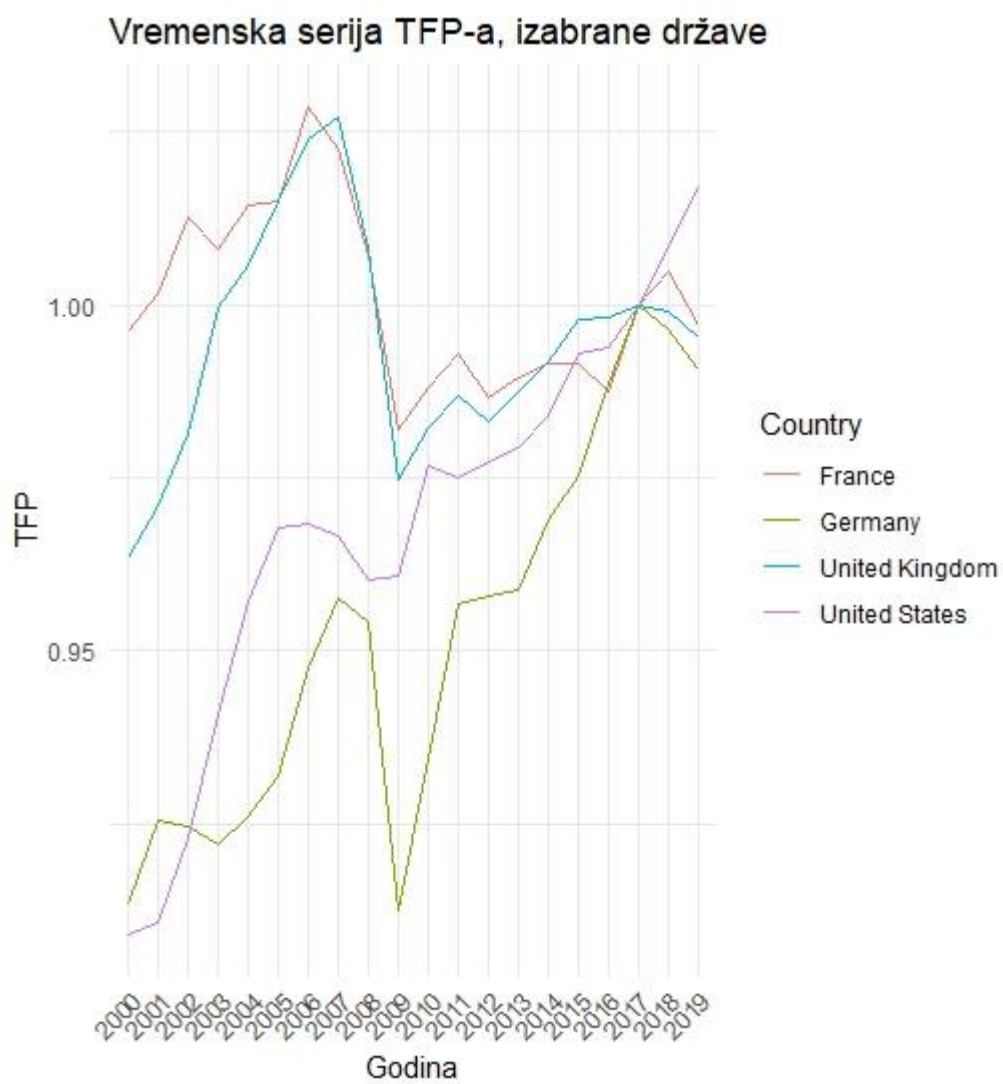
Mjerenje kapitala u obzir uzima razlike u sastavu imovine među zemljama i kroz vrijeme što omogućava točniju usporedbu razina kapitala, posebno naglašavajući više razine kapitala u siromašnim zemljama. Umjesto pretpostavljanja ulaganja u jednu homogenu imovinu, ukupna ulaganja su podijeljena po imovini što dovodi do varijabilnosti stope amortizacije među zemljama i kroz vrijeme. Početna zaliha kapitala temelji se na početnom omjeru kapitala i outputa, umjesto na pretpostavci o stabilnom stanju, pružajući uvjerljivije rezultate, posebno za tranzicijska gospodarstva. Paritet kupovne moći (PPP) korišten za usporedbu razina kapitala među zemljama konstruirani su na temelju svih dostupnih referentnih anketa, osiguravajući da relativne razine nisu uvijek konzistentne sa stopama rasta kroz vrijeme. Koristi se ukupna zaliha kapitala kao mjera kapitalnog inputa umjesto mjere kapitalnih usluga čime se izbjegavaju izazovi u mjerenju koji proizlaze iz intenzivnijeg napora kako bi se došlo go podataka koji su najčešće prevarijabilni (Inklaar & Timmer, 2013).

Što se tiče mjerenja rada, u obzir se uzima dohodak od rada samozaposlenih osoba, u čemu postoje značajne varijacije među zemljama i tijekom vremena. Ove varijacije su ključne za procjene rasta produktivnosti i usporedne razine produktivnosti. Drugo, primarna mjera za količinu radnog inputa je broj radnika. Iako bi bilo korisno uzeti u obzir prosječan broj radnih sati po osobi, takvi podaci su teško dostupni na usporedivoj osnovi. U mjerenju radnih inputa i produktivnosti, naglasak je na usporedbi količine radnih usluga, a ne samo broja radnika. Ljudski kapital, mjerljiv kroz formalno obrazovanje i kvalitetu obrazovanja, također igra ključnu ulogu u određivanju radne produktivnosti.

### 3.3. Ukupna faktorska produktivnost u kontekstu ekonomske otvorenosti i rasta

Ukupna faktorska produktivnost (TFP) igra ključnu ulogu u ekonomskom rastu i razvoju jer predstavlja dio rasta outputa koji se ne može objasniti promjenama u količini inputa poput rada i kapitala. TFP obuhvaća poboljšanja u učinkovitosti i tehnološkom napretku koja omogućuju proizvodnju više outputa s istom količinom inputa, odražavajući napredak u znanju, inovacijama i organizacijskim promjenama. TFP utječe na raspodjelu resursa poticanjem poduzeća da usvoje učinkovitije metode proizvodnje i tehnologije što dovodi do povećanja outputa bez odgovarajućeg povećanja inputa. Zemlje ili industrije s višim razinama TFP-a često su konkurentnije na globalnom tržištu zbog svoje sposobnosti da proizvode robu i usluge po nižim troškovima, što je bitno za održavanje dugoročne ekonomske konkurentnosti i poboljšanje životnog standarda. TFP je ključni pokretač dugoročnog ekonomskog rasta jer omogućava gospodarstvima širenje svojih proizvodnih mogućnosti i povećanje životnog standarda tijekom vremena. Razumijevanje uloge TFP-a u ekonomskom rastu ključno je za kreatore politika kako bi osmislili učinkovite strategije koje potiču inovacije, ulaganje u ljudski kapital i tehnološki napredak.

Grafikon 1: TFP indeks, izabrane države



Izvor: izrada autora, Penn World Table

Analiza kretanja ukupne faktorske produktivnosti (TFP) u odabranim zemljama, prilagođena za inflaciju i mjerena relativno u odnosu na 2017. godinu, otkriva različite obrasce među Francuskom, Njemačkom, Ujedinjenim Kraljevstvom i Sjedinjenim Američkim Državama. Njemačka pokazuje snažan i kontinuiran rast TFP-a od 2000. do 2008. godine, što odražava njenu snažnu industrijsku bazu i učinkovitost ekonomskih politika. Međutim, tijekom globalne financijske krize 2008.-2009. godine i eurokrize dvije godine nakon dolazi do značajnog pada TFP-a. Unatoč ovom padu, Njemačka se brzo oporavlja i nastavlja sa stabilnim rastom produktivnosti, što ukazuje na otpornost njenog gospodarstva i sposobnost brzog prilagođavanja globalnim ekonomskim izazovima.

Sjedinjene Američke Države također bilježe postojan rast TFP-a do 2007. godine, potaknut snažnom ekonomskom aktivnošću i inovacijama. Pad tijekom financijske krize je primjetan, ali oporavak nakon 2010. godine je stabilan i dugoročno produktivnost nastavlja rasti, naglašavajući trajnu inovativnost i gospodarsku snagu SAD-a. Ovaj stabilan rast nakon krize pokazuje otpornost američkog gospodarstva i njegovu sposobnost da se prilagodi i raste čak i u teškim uvjetima.

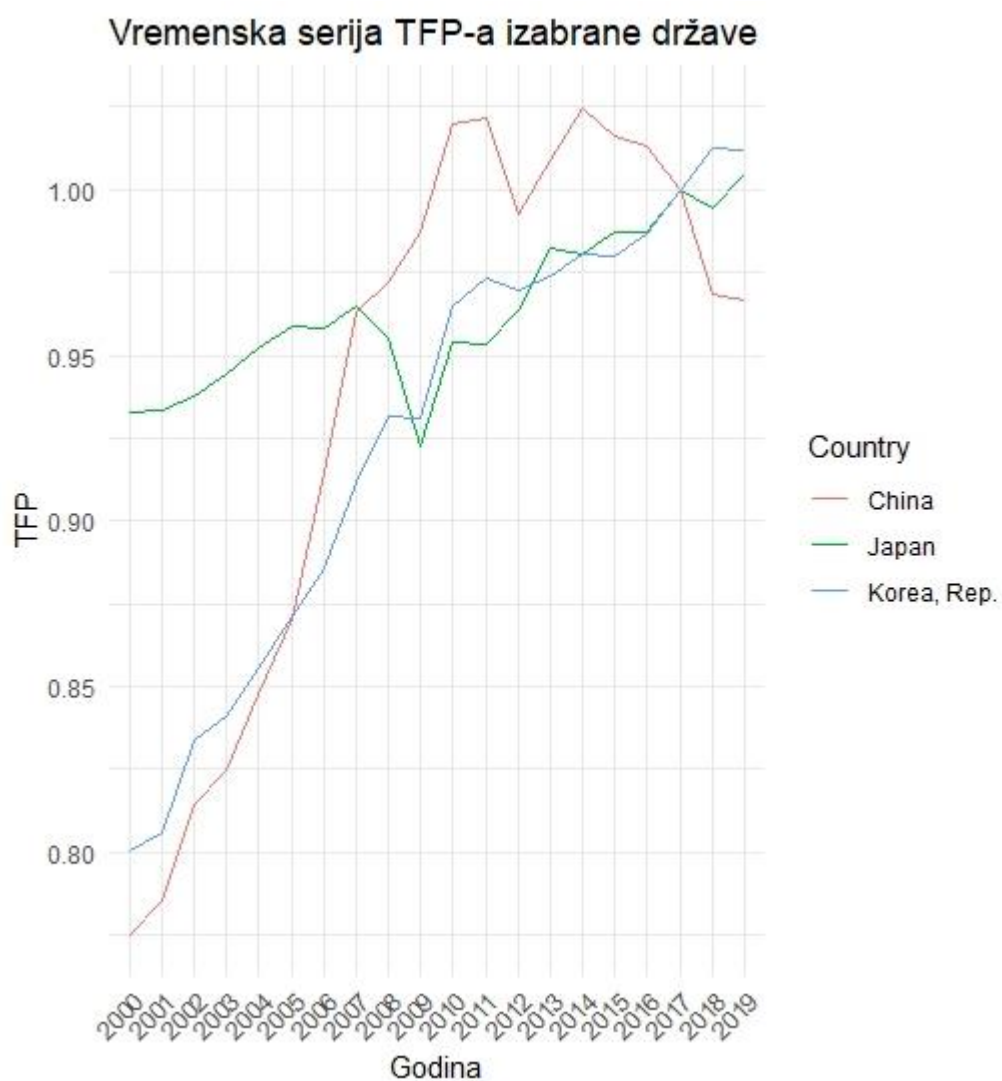
Ujedinjeno Kraljevstvo pokazuje umjereni rast TFP-a do 2007. godine, što sugerira stabilna poboljšanja produktivnosti. Međutim, globalna financijska kriza uzrokuje pad TFP-a, a oporavak je spor i nestabilan, s fluktuacijama bez jasnog trenda.

Francuska, s druge strane, bilježi sporiji rast TFP-a tijekom promatranog razdoblja. Iako pokazuje određeni rast do 2007. godine, pad tijekom globalne financijske krize je značajan, a oporavak nakon krize je umjeren. TFP u Francuskoj pokazuje fluktuacije s manjim poboljšanjima, ali bez značajnog uzlaznog trenda.

Općenito, Njemačka i Sjedinjene Američke Države pokazuju snažniji i stabilniji rast produktivnosti u usporedbi s Ujedinjenim Kraljevstvom i Francuskom, koje imaju sporiji oporavak i veće fluktuacije nakon globalne financijske krize. Razlike u obrascima rasta TFP-a među ovim zemljama također ukazuju na različite pristupe i strategije koje svaka zemlja koristi u upravljanju svojim gospodarstvom i poticanju produktivnosti.



Grafikon 2: TFP indeks, izabrane države



Izvor: izrada autora, Penn World Table

Od 2000. do 2006. godine, Kina bilježi značajan i kontinuiran rast TFP-a, što odražava brzu industrijalizaciju, rast proizvodnje i opsežne ekonomske reforme koje su dovele do povećanja produktivnosti. Trend rasta ukazuje na uspješne strategije modernizacije i prilagodbe koje su omogućile Kini da postane globalna ekonomska sila. Međutim, globalna financijska kriza 2008.-2009. uzrokuje pad TFP-a, iako se Kina relativno brzo oporavlja i nastavlja s rastom, pokazujući otpornost i prilagodljivost kako same ekonomije tako političkih odluka koje vode ekonomskim zbivanjima.

Japan, s druge strane, pokazuje umjereniji rast TFP-a tijekom ranih 2000-ih, s blagim fluktuacijama. Tijekom financijske krize, japanski TFP također pada, ali oporavak je primjetan i postupan, što ukazuje na stabilnost japanskog gospodarstva i njegovu sposobnost prilagodbe na globalne ekonomske šokove. Iako rast nakon krize nije tako izražen kao u Kini, Japanska ekonomija ipak pokazuje stalni napredak u produktivnosti.

Južna Koreja, poznata po svom snažnom industrijskom i tehnološkom razvoju, pokazuje značajan rast TFP-a od 2000. do 2007. godine. Ovaj rast je rezultat snažnih ekonomskih politika, inovacija i tehnološkog napretka koji su potaknuli produktivnost. Međutim, tijekom globalne financijske krize, Južna Koreja bilježi pad TFP-a, ali oporavak je brz i postupan, što odražava otpornost i sposobnost prilagodbe njenog gospodarstva. Nakon krize, TFP u Južnoj Koreji nastavlja rasti, premda s manjim fluktuacijama.

Općenito, analiza kretanja TFP-a u ovim azijskim zemljama pokazuje značajne razlike u obrascima rasta i oporavka. Kina pokazuje najbrži i najizraženiji rast TFP-a, potaknut brzim industrijskim rastom i ekonomski reformama. Japan, iako stabilan, bilježi sporiji rast s postupnim oporavkom nakon krize, što ukazuje na potrebu za daljnjim inovacijama i strukturnim reformama kako bi se potaknuo dinamičniji rast. Južna Koreja pokazuje snažan rast produktivnosti zahvaljujući inovacijama i tehnološkom napretku, s brzim oporavkom nakon krize.

Analiza ukazuje na važnost prilagodljivih i inovativnih ekonomskih politika za održavanje i povećanje produktivnosti, posebno u kontekstu globalnih ekonomskih izazova. Razlike u obrascima rasta među ovim zemljama pružaju vrijedne uvide u različite pristupe i strategije koje svaka zemlja koristi u upravljanju svojim gospodarstvom i poticanju dugoročnog rasta produktivnosti.

Usporedba kretanja ukupne faktorske produktivnosti (TFP) između istočnoazijskih i zapadnih zemalja otkriva značajne razlike u obrascima rasta, otpornosti na krize i dugoročnim

trendovima produktivnosti. Azijske zemlje, poput Kine, Japana i Južne Koreje, pokazuju dinamičan i brz rast TFP-a, posebno prije globalne financijske krize 2008.-2009. godine. Njihov oporavak nakon krize bio je relativno brz i snažan, što ukazuje na visok stupanj prilagodljivosti i otpornosti njihovih gospodarstava s fokusom na intenzivan sektor istraživanja i razvoja koji je sve prisutniji tamo. S druge strane, zapadne zemlje poput Njemačke, Francuske, Ujedinjenog Kraljevstva i Sjedinjenih Američkih Država pokazuju stabilniji, ali često manje dinamičan rast TFP-a. Iako su i zapadne zemlje doživjele pad TFP-a tijekom financijske krize, njihov oporavak bio je sporiji i s više fluktuacija, posebno u slučaju Ujedinjenog Kraljevstva i Francuske. Dok azijske zemlje nastavljaju bilježiti značajan rast produktivnosti potaknut tehnološkim napretkom i industrijalizacijom, zapadne zemlje se oslanjaju na dugoročne inovacije i stabilne ekonomske politike kako bi održale rast.

## 4. Panel analiza utjecaja ekonomske otvorenosti na ekonomski rast

### 4.1. Metodologija istraživanja

Cilj ovog diplomskog rada je odrediti utječe li ekonomska otvorenost na stope ekonomskog rasta. Ekonomska otvorenost u ovome radu implicira potencijal razvitka koji trgovinska otvorenost omogućuje ekonomiji kroz ulaganje u R&D i poduzetničku aktivnost. Analizirajući tri različita modela panel podataka odgovorit ćemo na to pitanje.

Analiza panel podataka odnosi se na statističku metodu koja se koristi za analizu podataka prikupljenih tijekom više vremenskih razdoblja od istih pojedinaca, poduzeća, država ili drugih entiteta. Panel podaci, poznati i kao longitudinalni podaci ili vremenski nizovi presječnih podataka, kombiniraju elemente presječnih podataka (opažanja u jednoj točki vremena) i vremenskih nizova (opažanja kroz više vremenskih razdoblja).

Analiza panel podataka omogućava istraživačima proučavanje promjena unutar pojedinih jedinica tijekom vremena, obuhvaćajući i unutar-jedinične varijacije (promjene unutar iste jedinice) i među-jedinične varijacije (razlike između jedinica). Ova vrsta analize je vrijedna za ispitivanje dinamičkih odnosa, identifikaciju uzročnih učinaka i razumijevanje kako pojedinci ili entiteti reagiraju na promjene varijabli tijekom vremena.

Panel podatke možemo pronaći u više oblika, a to su mikro paneli i makro paneli koji se razlikuju u tome što mikro paneli obrađuju veliku količinu podataka u relativno kratkome vremenskome periodu dok makro paneli fokus pridaju agregiranju podataka u dugim vremenskim serijama; statički i dinamički modeli razlikuju se u dinamici zavisne varijable te balansirani i nebalansirani modeli koji se razlikuju u mogućnosti prikupljanja podataka (kod balansiranih svi su podaci prikupljeni dok kod nebalansiranih nisu).

Ključne prednosti analize panel podataka uključuju sposobnost kontroliranja individualne heterogenosti, vremenski nepromjenjivih neopaženih faktora i problema endogenosti. Također omogućava istraživačima proučavanje dinamike prilagodbe, trajanja ekonomskih stanja, međuvremenskih odnosa, modela životnog ciklusa i međugeneracijskih modela. (Baltagi, 2005)

Statički linearni panel model zapisujemo ovako:

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (15)$$

$$u_{it} = \mu'_i + \lambda_t + v_{it} \quad (16)$$

gdje je  $y_{it}$  zavisna varijabla,  $\alpha$  konstantni član,  $X'_{it}$  matrica nezavisnih varijabli s matricom parametara  $\beta$ ,  $u_{it}$  greška relacije,  $\mu$  su neopaženi prostorni učinci za N prostornih jedinica,  $\lambda$  su neopaženi vremenski učinci za T vremenskih razdoblja te je  $v_{it}$  slučajna komponenta. Ovaj tip modela u literaturi se naziva modelom s komponentom dvosmjerne pogreške (Jakšić, et al., 2020.)

Međutim, često se koristi jednostavniji model od ovoga tojest model s komponentom jednosmjerne greške gdje se pretpostavljaju fiksne greške relacije i slučajnost preostalog dijela stohastičkoga člana tojest nezavisan i identično distribuiran, a on se može zapisati ovako:

$$y_{it} = \beta_1 X_{1,it} + \dots + \beta_{k,it} + \alpha_i + u_{it} \quad (17)$$

gdje je  $i=1, \dots, N$  i  $t=1, \dots, T$  i  $X_{1,it}$  prvi regresor za jedinicu  $i$  u vremenu  $t$ . To je model s fiksnim efektima (Jakšić, et al., 2020.).

Ovaj radi služi se trima modelima, a to su statički panel model s fiksnim učincima (*eng. Fixed effects*), statički model sa slučajnim efektom (*eng. Random effects*) te združeni model (*eng. Pooled model*).

Model s fiksnim efektima često se koristi kao pristup koji uzima u obzir individualne specifične učinke ili neopaženu heterogenost među entitetima, kao što su pojedinci, poduzeća i države. Ovaj model omogućava procjenu individualno specifičnih učinaka koji ostaju konstantni tijekom vremena za svaki entitet u panelu.

Model s fiksnim efektima uključuje individualno specifične učinke,  $\mu_i$  za svaki entitet, opazajući dotad neopažene karakteristike koje ne variraju tijekom vremena. Uključivanjem ovih individualno specifičnih učinaka, model kontrolira neopaženu heterogenost koja može pristraniti procjene u grupiranom modelu, omogućavajući procjenu kako promjene u neovisnim

varijablama utječu na zavisnu varijablu unutar svakog entiteta dok se individualno specifični učinci drže konstantnima.

Ovaj model je posebno koristan kada postoje vremenski nevarirajući faktori koji utječu na zavisnu varijablu, ali nisu izravno opaženi. Uključivanjem fiksnih efekata za svaki entitet, model uzima u obzir te neopažene faktore. U modelu fiksnih učinaka fokus je na usporedbi promjena unutar entiteta tijekom vremena, umjesto na usporedbi različitih entiteta u jednoj točki vremena što omogućava zaključivanje temeljeno na usporedbama unutar entiteta i pomaže u identificiranju učinaka vremenski varirajućih neovisnih varijabli na zavisnu varijablu. (Baltagi, 2005)

Međutim, model gubi značajan broj stupnjeva slobode ukoliko se u njega uključi veliki broj binarnih varijabli koji tada dovode do multikolinearnosti između nezavisnih varijabli. Tako se ovaj model ne bi smio koristiti ukoliko u modelu postoje varijable čije su varijacije unutar grupe male (rasa, religija, spol) to jest ako su te varijable invarijantne (Jakšić, et al., 2020.).

Model sa slučajnim efektom je sljedeći model koji koristimo unutar rada, a njega zapisujemo ovako:

$$y_{it} = \alpha + X'_{it} \beta + u_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (18)$$

gdje se parametri  $\mu_i$  umjesto kao fiksni parametri, vrednuju kao slučajne varijable pri čemu vrijedi:

$$u_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (19)$$

Model sa slučajnim efektima omogućava procjenu i individualno specifičnih efekata i zajedničkih efekata, tretirajući, kao što je upravo navedeno, individualno specifične efekte kao slučajne varijable. Ovaj model, slično modelu fiksnih učinaka, uzima u obzir individualno specifične učinke koji obuhvaćaju neopaženu heterogenost među entitetima u panelu (Jakšić, et al., 2020.).

Osim individualno specifičnih efekata, model uključuje zajedničke efekte koje dijele svi entiteti u panelu, obuhvaćajući prosječni utjecaj neovisnih varijabli na zavisnu varijablu preko svih entiteta. Model pretpostavlja da su individualno specifični učinci nekorelirani s neovisnim varijablama i s pogreškom, što omogućava učinkovitu procjenu parametara modela. Tretiranjem individualno specifičnih efekata slučajnim varijablama, model slučajnih efekata

može biti učinkovitiji od modela fiksnih efekata kada ti efekti nisu korelirani s neovisnim varijablama.

Efikasnost proizlazi iz sposobnosti procjene varijance individualno specifičnih efekata. Fokus modela je na procjeni prosječnog utjecaja neovisnih varijabli na zavisnu varijablu preko svih entiteta dok se također omogućavaju devijacije specifične za entitet tog prosječnog efekta (Baltagi, 2005)

Model sa slučajnim efektima se u domeni panel analize koristi ukoliko se N jedinica izabere iz velike populacije te ako se na osnovi tog izbora mogu donijeti valjani zaključci o istoj toj populaciji. Logika je da ukoliko se individualni efekt smatra slučajnim tada se može donijeti i zaključak koji se može poopćiti na cijelu populaciju na osnovi slučajnoga efekta (Jakšić, et al., 2020.).

Združeni model je zadnji model kojega koristimo u radu, a radi se o najrestriktivnijemu panel modelu budući da podrazumijeva konstantne parametre te izgleda ovako:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (20)$$

gdje je  $y_{it}$  zavisna varijabla,  $x_{kit}$  k-ta nezavisna varijabla  $i$ -te jedinice promatranja u vremenu  $t$ ,  $u_{it}$  greška relacije,  $\alpha$  konstantni član te  $\beta_1, \dots, \beta_k$  strukturni parametri koji su isti za svaku jedinicu. Model se procjenjuje združenom metodom najmanjih kvadrati ukoliko je model pravilno specificiran i regresori nisu korelirani s greškom relacije. Ukoliko to nije slučaj, koristi se OLS (Jakšić, et al., 2020.).

Ove modele koristimo kako bismo najprikladnije proveli istraživanje na temelju panel podataka, no trebamo odrediti koji je od tri modela najprikladniji, a to radimo služeći se F-testom ukoliko se radi o procjeni korištenja između fiksnoga i združenoga modela. Ukoliko želimo shvatiti koji je model prikladniji između modela sa slučajnim efektima i združenoga modela tada koristimo Breusch-Paganov LM test. Ukoliko želimo shvatiti koji je model prikladniji između modela s fiksnim efektima i modela sa slučajnim efektima koristimo Hausmanov test.

Što se tiče F-testa, ukoliko ne odbacimo nultu hipotezu, združeni model je prihvatljiviji. Kod Breusch-Paganovoga LM testa neodbacivanje nulte hipoteze znači da je združeni model prihvatljiviji. Koristimo li Hausmanov test i ne odbacimo nultu hipotezu, biramo model s fiksnim efektima (Jakšić, et al., 2020.).

## 4.2. Varijable i izvori podataka

Model koji je prisutan u radu uključuje vremenske serije za sedam država: Kinu, Njemačku, Francusku, Japan, Koreju, Ujedinjeno Kraljevstvo i Sjedinjene Američke Države, a izgleda ovako:

$$\ln TFP = \alpha_0 + \alpha_1 Op_{it} + \alpha_2 \Delta Op_{it} + \alpha_3 \Delta \ln S_{it}^d + \alpha_4 \Delta \ln S_{it}^f + \alpha_5 \left(\frac{X}{Q}\right)_{it}^d + \alpha_6 \left(\frac{X}{Q}\right)_{it}^f + \epsilon_{1,it} \quad (21)$$

gdje je TFP ukupna faktorska produktivnost, Op trgovinska otvorenost,  $S^d$  domaća zaliha znanja,  $S^f$  prelijevanje stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza, X inovativna aktivnost prilagođena za produktivnost, Q raznolikost proizvoda,  $\left(\frac{X}{Q}\right)^d$  domaći intenzitet istraživanja,  $\left(\frac{X}{Q}\right)^f$  prelijevanje stranog intenziteta istraživanja kroz kanal uvoza, a  $\epsilon$  greška relacije.  $\Delta$  je operator jednogodišnje razlike u vrijednostima,  $t$  vrijeme, a  $i$  država.

Model slijedi predviđanja modela ekonomskog rasta druge generacije (endogeni i schumpeterijanski) proširenih za međunarodnu trgovinu. U semiendogenim modelima pozitivan rast ulaganja u istraživanje i razvoj je potreban u svrhu održavanja rasta TFP-a ukoliko uzmemo u obzir pretpostavku opadajućih prinosa na znanje koje je procijenjeno ulaganjem u R&D što bi značilo da je unutar tih modela (uključujući ovaj) ulaganje u istraživanje i razvoj ključna odrednica održivoga rasta (C. I Jones, 1995; C. I. Jones, 1999; Rodriguez & Rodrik, 2000; Segerstrom, 1998).

Uključivanje deprecijacije zaliha znanja u Jednadžbu 21 je u skladu s metodologijama koja naglašava značaj neto istraživačke aktivnosti u poticanju ekonomskog rasta. Schumpeterijanski modeli rasta tvrde da se istraživačke i razvojne aktivnosti šire na sve raznovrsniji niz



proizvodnih varijanti kako ekonomije rastu. Kako bi se održao rast ukupne faktorske produktivnosti, nužno je da se izdaci za R&D povećavaju tijekom vremena kako bi se suprotstavili smanjenju produktivnosti R&D-a zbog sve većeg broja proizvoda. (Howitt, 1999; Howitt et al., 1990; C. I Jones, 1995; Madsen, 2008)

Normalizacija R&D-a prema proizvodnim varijantama služi dvostrukoj svrsi. Prvenstveno, osigurava pravedne usporedbe stopa rasta između zemalja različitih veličina populacije. Osim toga, zahtijeva proporcionalno veće izdatke za R&D kako bi se održao rast s porastom bogatstva ekonomije. U većim ekonomijama s većim ukupnim outputom, ulaganja u R&D za reprezentativno poduzeće imaju veću vjerojatnost repliciranja R&D-om potaknutih proizvodnih linija drugih poduzeća. Ovaj fenomen implicira da u schumpeterijanskim modelima rasta kvalitet proizvoda, a ne raznolikost, generira ekonomski rast (Madsen, n.d.).

Naš model, slijedeći literaturu Coea i Helpmana implicira mogućnost prelijevanja znanja kroz kanal uvoza. Po ranoj literaturi o endogenom rastu, prodor uvoza može pozitivno utjecati na rast jer povećava potencijal zemlje uvoznice da iskoristi svjetske zalihe znanja (Coe et al., 2008; Grossman Helpman, n.d.; Madsen, n.d.). Teorije opisane od strane Grossmana i Helpmana sugeriraju da kvaliteta međuproizvoda pozitivno utječe na učinkovitost proizvodnje budući da nova tehnologija ugrađena u uvezene međuproizvode povećava produktivnost. Kao posljedica toga, trgovina će povećati rast samo do mjere u kojoj je znanje ugrađeno u međuproizvode koji se uvoze od drugdje. (Grossman, Helpman, 1991.)

Trgovinska otvorenost  $Op$  odnosi se na varijablu koja pokušava odrediti stupanj otvorenosti neke zemlje prema trgovini, a u ovome radu aproksimiramo ju inverzom stope carine s ponderiranom aritmetičkom sredinom preuzetom s databaze Svjetske banke.

Trgovinske barijere ( $Tr$ ) i penetracija uvoza ( $m$ ) koriste se kao pokazatelji otvorenosti trgovine, uz napomenu da ne postoji univerzalna mjera otvorenosti trgovine. Teorijska literatura više pažnje posvećuje odnosu između trgovinskih politika i rasta dohotka nego odnosu između trgovine i rasta (Yanikkaya, 2003). Nadalje, ne postoji jasna suglasnost o tome što predstavlja otvorenost ili što se podrazumijeva pod otvorenošću i liberalizacijom trgovine. Relevantna literatura primarno se fokusirala na  $m$ ; međutim, Rodríguez i Rodrik ističu da  $m$  nije adekvatan pokazatelj trgovinskih barijera i predlažu korištenje  $Tr$  kao alternativne mjere (Rodriguez & Rodrik, 2000).  $Tr$  specifično obuhvaća trgovinske barijere, dok je  $m$  pod utjecajem brojnih faktora koji nisu direktno povezani s trgovinskim barijerama te može biti nepouzdan indikator u tom kontekstu.

Druga se upit odnosi na egzogenost  $Tr$  i  $m$ . Literatura o endogenim tarifama dosljedno tvrdi da su tarife generirane unutarnjim silama. Nadalje, sklonosti uvozu su značajno pod utjecajem ekonomskih uvjeta. Značajan pad međunarodne trgovine tijekom Velike depresije pripisuje se povećanim tarifama, netarifnim trgovinskim barijerama i smanjenju prihoda, što su svi endogeni čimbenici (Madsen, 2001). Štoviše, ispostavlja se da zemlje koje provode slobodno tržišne trgovinske politike često istodobno usvajaju stabilne monetarne i fiskalne politike. Posljedično, učinci tarifnih politika na prihod u regresijskim analizama mogu imati dvosmislene učinke zbog utjecaja drugih politika koje nisu uključene u regresije. (Rivera-Batiz & Romer, 1991)

Konačno, Irwin tvrdi da negativna povezanost između rasta i tarifnih stopa, koja se često nalazi u literaturi o rastu, ne ukazuje na uzročnost (Irwin, 2001.). Naš model omogućuje mogućnost da otvorenost ima trajne izravne učinke na rast kroz varijablu  $Op$  (otvorenost), slijedeći većinu empirijske literature o povezanosti između rasta i otvorenosti. U svakom slučaju, ne može se automatski uzeti zdravo za gotovo da otvorenost ima trajne učinke na rast. Da bi se zadovoljili kriteriji trajnih učinaka rasta u endogenim modelima rasta, strano znanje mora kontinuirano proizvoditi tok ideja. Drugim riječima, mora postojati konstantni prinosi na uvezene zalihe stranog znanja. (Madsen, 2008.)

Domaća zaliha znanja  $S^d$  odnosi se na ulaganja država u R&D čije postojanje u ovome modelu simulira postojanje znanja te omogućava rast tehnologije koja omogućava rast ekonomije. Kao što je već spomenuto, pozitivan rast ulaganja u istraživanje i razvoj (R&D) je potreban u svrhu održavanja rasta TFP-a ukoliko uzmemo u obzir pretpostavku opadajućih prinosa na znanje koje je procijenjeno ulaganjem u R&D što bi značilo da je unutar tih modela (uključujući ovaj) ulaganje u istraživanje i razvoj ključna odrednica održivoga rasta. Domaća zaliha znanja izračunata je korištenjem databaze Svjetske banke koja promatra ulaganje u R&D u postotku BDP-a.

Preljevanje stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza  $S^f$  odnosi se na znanje koje dolazi u državu preko uvoza proizvoda koji su tehnološki propulzivni i izrazito je bitna varijabla za shvaćanje modela rasta unutar čijih okvira spada i ovaj rad. Preko ove varijable pokušava se modelirati teorijska pretpostavka koja kaže da ne mora svo znanje biti stvoreno unutar ekonomije, već se ono i uvozi tako da se uvoze kvalitetni proizvodi koji tada potiču rast domicilnih proizvoda unutar iste industrije. Računa se koristeći podatke Svjetske banke preko kojih prvo za svaku državu unutar modela gledamo postotak uvoza iz svake države s kojom države unutar modela

trguju te onda taj postotak pomnožimo sa stopom ulaganja tih država u istraživanje i razvoj u postotku BDP-a te onda ponderiramo svaku godinu BDP-om države izvoznice kako ne bi imali pristranost obujma budući da će prirodno veće države u apsolutnome iznosu ulagati više u istraživanje i razvoj od manjih država. Taj postupak ponavljamo za svaku godinu (Coe et al., 2008; Wei & Liu, 2006).

Domaći intenzitet istraživanja  $\left(\frac{X}{Q}\right)^d$  odnosi se na intenzitet istraživanja unutar neke ekonomije koji je usko vezan uz poduzetničku kreaciju unutar ekonomije što je značajka schumpeterijanskih modela. Pretpostavka je kreativna destrukcija, tj. da nova poduzetnička aktivnost uništava dio dotadašnje poduzetničke kreacije tako da novi proizvodi koji imaju viši stupanj kvalitete zamjene dio proizvoda od kojih su bolji pa se mjeri se dijeljenjem  $X$  tojest godišnjim brojem patenata s  $Q$  tojest brojem zaposlenih unutar ekonomije imajući u vidu implikaciju da u schumpeterijanskim modelima aktivnost istraživanja i razvoja prati broj zaposlenih, a broj zaposlenih je determiniran rastom populacije.

Preljevanje stranog intenziteta istraživanja kroz kanal uvoza  $\left(\frac{X}{Q}\right)^f$  prati istu logiku kao preljevanje stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza te je metodologija mjerenja ista kao i kod te varijable gdje umjesto R&D ulaganja sada imamo broj patenata podijeljen radnom snagom ekonomije. (Madsen, 2008)

### 4.3. Rezultati analize

Prikazane mjere bit će obrađene deskriptivnom analizom, a te mjere su one centralne tendencije (aritmetička sredina, mod i medijan), mjere oblika (koeficijent asimetrije i koeficijent zaobljenosti) te mjere raspršenosti (standardna devijacija, medijan apsolutnih devijacija, minimum, maksimum, raspon i standardna greška).

## Slika 1: deskriptivna analiza

vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
log_TFP	140	-0.04	0.06	-0.02	-0.03	0.03	-0.25	0.03	0.28	-1.81	3.25	0
Op	140	0.96	0.03	0.98	0.97	0.01	0.85	0.99	0.13	-1.83	3.37	0
Delta_Op	133	0	0.07	0	0	0.06	-0.12	0.12	0.24	-1.19	43.69	0.01
delta_log_	139	0.01	0.11	0.02	0.02	0.07	-1.09	0.33	1.43	-7.09	66.83	0.01
delta_log_	139	0	0.14	0	0	0.08	-0.89	1.72	2.62	0.57	17.07	0.01
x_Q_d	140	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.95	-0.69	0
x_Q_f	140	0	0	0	0	0	0	0	0	1.05	0.69	0

Izvor: izrada autora

Zavisna varijabla je ukupna faktorska produktivnost, tj. njezin prirodni logaritam ( $\log\_TFP$ ) čiju promjenu možemo definirati ekonomskim rastom, a aritmetička sredina (mean) joj iznosi -0,04%, a standardna devijacija (sd) 0,06% što ukazuje na nisku disperziju podataka. Maksimalna razina logaritmirane ukupne faktorske produktivnosti iznosi 0,03, a najniža -0.25. Koeficijent asimetrije (skew) iznosi -1,81 i distribucija podataka je negativno simetrična, a koeficijent zaobljenosti zaobljenosti (kurtosis) iznosi 3.25 što ukazuje na distribuciju podataka koja ima pozitivnu zaobljenost s težim repovima nego što bi se očekivalo kod normalne distribucije.

Što se tiče trgovinske otvorenosti (Op), njena aritmetička sredina iznosi 0.96, a njena standardna devijacija 0.03. Maksimalna vrijednost iznosi 0.99 koja je zabilježena u Njemačkoj i Francuskoj 2012. i 2013. te u Japanu 2013., a minimalna 0.85 koja je zabilježena u Kini 2000.

Promjena trgovinske otvorenosti ima aritmetičku sredinu od približno 0% dok joj standardna devijacija iznosi 0,01%. Koeficijent asimetrije iznosi -4,25 što ukazuje na vrlo negativnu asimetriju distribucije, a koeficijent zaobljenosti 43,69 što ukazuje na izuzetnu kurtotičnost distribucije.

Ako se radi o promjeni domaće zalihe znanja ( $\delta\_log\_Sd$ ), njena aritmetička sredina iznosi 0,01%, a njena standardna devijacija 0,11%. Koeficijent asimetrije je -7.09 što ukazuje na vrlo negativnu asimetriju distribucije dok je koeficijent zaobljenosti 66.83 što ukazuje na vrlo visoku kurtotičnost distribucije.

Što se tiče promjena u prelijevanju stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza ( $\delta\_log\_Sf$ ), aritmetička sredina iznosi približno 0%, a standardna devijacija 0,14%. Koeficijent asimetrije je 0,57 što ukazuje na blago pozitivnu asimetriju distribucije dok je koeficijent zaobljenosti 17,07 što ukazuje na visoku kurtotičnost distribucije.

Kod domaćeg istraživačkog intenziteta ( $X\_Q\_d$ ), aritmetička sredina iznosi približno 0 kao i njegova standardna devijacija budući da su vrijednosti u rasponu od  $1 \times 10^{-5}$  do  $1 \times 10^{-3}$  pa

se iz analize ne može iščitati prava vrijednost. Koeficijent asimetrije je 0,95 što ukazuje na blago pozitivnu asimetriju distribucije dok je koeficijent zaobljenosti -0,69 ukazujući na nižu kurtotičnost distribucije.

Aritmetička sredina i standardna devijacija su također zbog prirode prikaza analize približno 0 dok koeficijent simetrije iznosi 1,05 što znači da je prisutna blago do umjerena pozitivna asimetrija (dugi rep na desnoj strani). Koeficijent zaobljenosti iznosi 0,69 što znači da je prisutna pozitivna zaobljenost s relativno niskom kurtotičnosti.

Nakon deskriptivne statistike, odredit ćemo koji je najprikladniji model od navedenih panel modela: model s fiksnim efektima, model sa slučajnim efektima ili združeni model svi koji imaju zavisnu varijablu prirodno logaritmirane razine ukupne faktorske produktivnosti te nezavisne varijable trgovinsku otvorenost, jednogodišnjom promjenom trgovinske otvorenosti, promjenu prirodno logaritmirane razine domaće zalihe znanja, promjenu prirodno logaritmirane razine prelijevanja stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza te razinu domaćeg istraživačkog intenziteta. Zbog premalih vrijednosti varijable prelijevanja stranog intenziteta istraživanja kroz kanal uvoza njene varijabla nije prikazana unutar modela.

Slika 2: usporedba panel modela

Comparison of Fixed, Random, and Pooled Effects Models

Dependent variable:			
	Fixed Effects (1)	log Random Effects (2)	Pooled Effects (3)
op	1.852*** (0.209)	1.944*** (0.201)	1.330*** (0.166)
Delta_op	-1.907*** (0.239)	-1.971*** (0.239)	-1.467*** (0.264)
delta_log_sd	-0.032 (0.068)	-0.030 (0.069)	0.018 (0.087)
delta_log_sf	-0.006 (0.030)	-0.010 (0.031)	-0.018 (0.039)
X_Q_d	33.264*** (5.768)	22.919*** (4.684)	2.639 (2.051)
Constant		-1.953*** (0.193)	-1.322*** (0.163)
Observations	133	133	133
R2	0.578	0.538	0.410
Adjusted R2	0.540	0.520	0.386
F Statistic	33.199*** (df = 5; 121)	148.141***	17.618*** (df = 5; 127)

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Izvor: izrada autora

Prvo ćemo usporediti model s fiksnim efektima s modelom sa slučajnim efektima koristeći Hausmanov test. Hipoteza glasi:

$$H_0: Cov(X_{it}, \mu_i) = 0 \quad (22)$$

$$H_1: Cov(x_{it}, \mu_1) \neq 0 \quad (23)$$

Slika 3: Hausmanov test

```
Hausman Test  
  
data: log_TFP ~ Op + Delta_Op + delta_log_Sd + delta_log_Sf + X_Q_d + ...  
chisq = 167.05, df = 5, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

Izvor: izrada autora

Uz razinu signifikantnosti od 1% odbacuje se nulta hipoteza da ne postoji značajna razlika između procjenitelja modela sa slučajnim efektima i modela s fiksnim efektima pa se zaključuje da je prikladniji model s fiksnim efektima.

Sljedeće što moramo napraviti je testirati značajnost modela s fiksnim efektima i združenoga modela u čiju svrhu ćemo se poslužiti F-testom čije hipoteze glase:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{n-1} = 0 \quad (24)$$

$$H_1: \exists \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, N \quad (25)$$

Slika 4: F-test

```
F test for individual effects  
  
data: log_TFP ~ Op + Delta_Op + delta_log_Sd + delta_log_Sf + X_Q_d + ...  
F = 16.444, df1 = 6, df2 = 121, p-value = 8.668e-14  
alternative hypothesis: significant effects
```

Izvor: izrada autora

Uz razinu signifikantnosti od 1% odbacuje se nulta hipoteza pa se zaključuje da je prikladniji model s fiksnim efektima.

Slika 5: model s fiksnim efektima

```

Balanced Panel: n = 7, T = 19, N = 133

Residuals:
      Min.      1st Qu.        Median      3rd Qu.       Max.
-0.0851130 -0.0192000 -0.0013276  0.0186910  0.0752051

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
Op             1.8516516  0.2089395  8.8621 8.201e-15 ***
Delta_op      -1.9068092  0.2390846 -7.9755 9.659e-13 ***
delta_log_sd  -0.0324670  0.0677877 -0.4790  0.6328
delta_log_sf  -0.0056071  0.0301493 -0.1860  0.8528
X_Q_d         33.2641890  5.7679360  5.7671 6.311e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.27598
Residual Sum of Squares: 0.11636
R-Squared:               0.57839
Adj. R-Squared:          0.54006
F-statistic: 33.1985 on 5 and 121 DF, p-value: < 2.22e-16

```

Izvor: izrada autora

Sljedeći korak je procijeniti model s fiksnim efektima pa je procijenjena jednadžba:

$$\ln TFP = \alpha_i + 1,852 Op - 1,907 Delta\_Op - 0,032 delta\_log\_Sd - 0,006 delta\_log\_Sf + 33,264 X\_Q\_d \quad (26)$$

Varijable trgovinske otvorenosti, promjene u trgovinskoj otvorenosti i domaćeg intenziteta istraživanja su značajne na razini od 0,1% dok varijable promjene domaće zalihe znanja i prelijevanja stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza nisu značajne.

Ukoliko se trgovinska otvorenost poveća za 1% , uz ostale varijable nepromijenjenima, TFP će se povećati za 1,852% što je u skladu s očekivanjima budući da razina otvorenosti neke ekonomije ima utjecaj na njenu produktivnost i njen ekonomski rast.

Ukoliko se promjena u trgovinskoj aktivnosti poveća za 1 postotni bod, uz ostale varijable nepromijenjenima, TFP će se smanjiti za 1,907 postotnih bodova što nije u skladu s očekivanjima, no uzmemo li u obzir da je u promatranome rasponu vremena bilo perioda u kojima su države posezale za protekcionizmom uslijed krize te potom vraćale razine otvorenosti na prijašnju razinu, a postupno i na nikad više razine otvorenosti, tada se to čini objašnjivim.



Varijabla promjene domaćih zaliha znanja nije značajna u modelu, a njena interpretacija bila bi: ukoliko se promjena u domaćoj zalihi znanja poveća za 1 postotni bod, TFP bi se smanjio za 0,032 postotna boda.

Varijabla promjene prelijevanja stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza također nije značajna, no njena interpretacija bi glasila: ukoliko se promjena u prelijevanju stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza poveća za jedan postotni bod, tada bi se TFP smanjio za 0,006 postotnih bodova.

Ukoliko se razina domaćeg istraživačkog intenziteta poveća za 1%, TFP će se povećati za 33,264% što je rezultat u skladu s očekivanjima uzmemo li u obzir teorijsku podlogu schumpeterijanskih modela rasta (kao što je naš) koji se temelje na konstantnim ulaganjima u R&D i poticanju poduzetničke aktivnosti koja potiče rast, ali i inherentno uništava određeni dio tržišta kreativnom destrukcijom pa je kvaliteta proizvoda koji nastaju tim suživotom istraživanja i razvoja i poduzetničkom aktivnosti ta koja pokreće ekonomski rast.

Koeficijent determinacije iznosi 0,578, a korigirani koeficijent determinacije iznosi 0,540 te se odbacuje nulta hipoteza koja kaže da nijedna varijabla nije statistički značajna u modelu.

## 5. Zaključak

Ekonomski rast krovna je tema ekonomske literature zadnjih pedesetak godina koja pokušava dokučiti što je točno to što pokreće ekonomiju i njezin rast. Razni modeli pokušavali su definirati odrednice rasta, no svaki model je imao određene nedostatke, bilo u eksplicitnim, bilo u implicitnim pretpostavkama modela. Ti nedostaci uvjetovali su grananje literature na više strana, a kad se shvatilo da je tehnologija i njezin rast ono što bi moglo biti smatrano glavnom odrednicom, postavilo se pitanje – što je to što generira rast tehnologije? U tome smjeru išao je i ovaj rad, budući da su praćene pretpostavke endogenih i schumpeterijanskih modela koji naglasak stavljaju na ulaganje u istraživanje i razvoj tj. inovacije potaknute poduzetničkim djelovanjem.

S druge strane, ekonomska otvorenost je nešto o čemu se razgovaralo puno prije pojave ekonomskih modela rasta, budući da je trgovina prisutna u civilizaciji otkako je civilizacije. Ekonomska otvorenost, omogućena trgovinskom otvorenosti, je sklonost ekonomije da interaktira s ostatkom svog okruženja. Upravo je trgovinska otvorenost što omogućava ekonomijama razvoj tehnologije, barem unutar spomenutih modela rasta. Naš zadatak bio je vidjeti kako će ekonomska otvorenost čije je postojanje omogućeno trgovinskom otvorenosti, a onda i ulaganjem u istraživanje i razvoj, poduzetničkom inovacijom pa nastavno na spomenuto i uvozom u domeni inovativnih proizvoda utjecati na ekonomski rast.

Zavisna varijabla regresije bila je ukupna faktorska produktivnost koji je najbolji procjenitelj produktivnosti unutar ekonomije čija promjena označava ekonomski rast, a nezavisne varijable su bile trgovinska otvorenost, jednogodišnja promjena trgovinske otvorenosti, jednogodišnja promjena domaće zalihe znanja, jednogodišnja promjena u prelijevanju stranih zaliha znanja kroz kanal uvoza, domaći istraživački intenzitet te prelijevanje stranog intenziteta istraživanja kroz kanal uvoza. Vremenski period naše analize je od 2000. do 2019. godine.

Korištena su tri panel modela (model fiksnih efekata, model slučajnih efekata te združeni model) od kojih je model fiksnih efekata ocijenjen najboljim pomoću Hausmanova i F-testa.

Značajne varijable su trgovinska otvorenost koja je pozitivno značajna, promjena trgovinske otvorenosti koja je negativno značajna te domaći istraživački intenzitet koji je pozitivno značajan dok promjena domaće zalihe znanja i promjena u prelijevanju stranih zaliha znanja

kroz kanal uvozna nisu značajne varijable. Vrijednosti varijable prelijevanja stranog intenziteta istraživanja kroz kanal uvoza su bile preniske da bi bile značajne unutar modela.

Zaključno, promatran je bio ekonomski rast u uvjetima ekonomske otvorenosti. Ta ekonomska otvorenost podrazumijeva trgovinsku otvorenost koja tada omogućuje prelijevanje znanja i raznih tehnologija što znači da nije svo znanje proizvedeno unutar ekonomije, već se dio znanja i uvozi. R&D tj. istraživanje i razvoj iz kojega nastaje znanje je glavna značajka rasta tehnologije zadnjih generacija modela ekonomskoga rasta koji se oslanjaju upravo na tehnologiju kao generatora rasta. Dodatno, promatrana je bila i poduzetnička aktivnost koja je izrazito bitna unutar modernih ekonomija budući da su mikroekonomski modeli rasta samih vodećih kompanija zasnovani na ulaganju u R&D. Stoga se u ovome radu promatralo koji je utjecaj R&D-a i poduzetničke aktivnosti u uvjetima trgovinske otvorenosti na ekonomski rast.

Dok se pozitivan koeficijent uz varijablu razine trgovinske otvorenosti očekivao, nije se očekivao negativan predznak uz varijablu promjene trgovinske otvorenosti, no kako je već spomenuto, krivca možemo tražiti u promatranome periodu koji je bio obilježen financijskom krizom. Također, nesigurnost varijabli vezanih uz istraživanje i razvoj nam onemogućava komentiranje tih ključnih varijabli schumpeterijanskoga modela ekonomskoga rasta kakav je i naš. Pozitivan koeficijent uz varijablu istraživačkog intenziteta ipak nam daje do znanja da je poduzetnička aktivnost izrazito bitna odrednica rasta u kojim god se okolnostima ekonomija nalazila budući da ta kreacija dodatno potiče rast tehnologije u kompetitivnome okruženju.

## Literatura

1. Baltagi, B. H., 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*. 3rd ur. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
2. Bhagwati, J. N., 1989. *Protectionism*, Boston: The MIT Press.
3. Jakšić, S., Erjavec, N. & Časni, A. Č., 2020. *Metode primijenjene matematičke i statističke analize*, Zagreb: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. North, D., 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
5. Sowell, T., 2011. *The Thomas Sowell Reader*. s.l.:Hachette Book Group.
6. Tica, J., 2020. *Makroekonomija II*. Zagreb: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. *Agricultural Productivity, Comparative Advantage, and Economic Growth\**  
Kiminori Matsuyama. (1992).
8. Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (1994). *Monetary The role of human capital in economic development Evidence from aggregate cross-country data*. In ELSEXVIER Journal of Monetary Economics (Vol. 34).
9. Bhagwati, J. N., & National Bureau of Economic Research Conference on Import Competition and Adjustment: Theory and Policy (1980: Cambridge, Mass. ). (1982). *Import competition and response*. University of Chicago Press.
10. Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (2008). *International R&D Spillovers and Institutions*.
11. Edwards, S. (1993). American Economic Association *Openness, Trade Liberalization, and Growth in Developing Countries Openness, Trade Liberalization, and Growth i n Developing Countries*. In Source: Journal of Economic Literature (Vol. 31, Issue 3).
12. Howitt, P. (1999). *Steady Endogenous Growth with Population and R & D Inputs Growing*. Journal of Political Economy, 107(4), 715–730. <https://doi.org/10.1086/250076>
13. Howitt, P., Benabou, O., Blanchard, P., Bolton, M., Dewatripont, Z., Griliches, R., & Henderson, P. R. (1990). Philippe Aghion.
14. Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2013). *Capital, labor and TFP in PWT8.0*.
15. Jones, C. I. (1995). *R & D-Based Models of Economic Growth*. In Source: Journal of Political Economy (Vol. 103, Issue 4).

16. Jones, C. I. (1999). American Economic Association Growth: *With or without Scale Effects?* In Source: *The American Economic Review* (Vol. 89, Issue 2).
17. Levi-Faur, D. (1997). *Friedrich list and the political economy of the nation-state.* *Review of International Political Economy*, 4(1), 154–178. <https://doi.org/10.1080/096922997347887>
18. Liu, T., & Woo, W. T. (2018). *Understanding the U.S.-China Trade War.* *China Economic Journal*, 00. <https://doi.org/10.1080/17538963.2018.1516256>
19. Madsen, J. B. (n.d.). *Trade Barriers, Openness, and Economic Growth.*
20. Madsen, J. B. (2001). *Trade Barriers and the Collapse of World Trade During the Great Depression.* In *Southern Economic Journal* (Vol. 67, Issue 4).
21. Madsen, J. B. (2008). *Semi-endogenous versus Schumpeterian growth models: Testing the knowledge production function using international data.* *Journal of Economic Growth*, 13(1), 1–26. <https://doi.org/10.1007/s10887-007-9024-0>
22. Phelps, E. S. (1980). *INVESTMENT IN HUMANS, TECHNOLOGICAL DIFFUSION, AND ECONOMIC GROWTH.* In *Studies in Macroeconomic Theory* (pp. 133–139). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-554002-5.50015-7>
23. Rivera-Batiz, L. A., & Romer, P. M. (1991). *Economic Integration and Endogenous Growth.* In Source: *The Quarterly Journal of Economics* (Vol. 106, Issue 2).
24. Rodriguez, F., & Rodrik, D. (2000). Chapter Title: *Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence.* 15.
25. Segerstrom, P. S. (1998). American Economic Association *Endogenous Growth without Scale Effects.* In Source: *The American Economic Review* (Vol. 88, Issue 5).
26. Solow, R. M. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth.* In Source: *The Quarterly Journal of Economics* (Vol. 70, Issue 1).
27. Tomislav Gelo Docent Sveučilište Zagrebu, sc, Družić, M., & oec Asistent Sveučilište Zagrebu, mag. (n.d.). *UKUPNA FAKTORSKA PRODUKTIVNOST SEKTORA HRVATSKOGA GOSPODARSTVA I.*
28. Wei, Y., & Liu, X. (2006). Palgrave Macmillan Journals *Productivity Spillovers from R&D, Exports and FDI in China's Manufacturing Sector.* In Source: *Journal of International Business Studies* (Vol. 37, Issue 4). <http://www.jstor.orgURL:http://www.jstor.org/stable/3875169>

29. Yanikkaya, H. (2003). *Trade openness and economic growth: A cross-country empirical investigation*. *Journal of Development Economics*, 72(1), 57–89.  
[https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(03\)00068-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(03)00068-3)

## Popis prikaza

Slika 1: deskriptivna analiza .....	36
Slika 2: usporedba panel modela.....	38
Slika 3: Hausmanov test.....	39
Slika 4: F-test .....	39
Slika 5: model s fiksnim efektima.....	40

## Popis grafikona

Grafikon 1: TFP indeks, izabrane države .....	23
Grafikon 2: TFP indeks, izabrane države .....	25

# STJEPAN ČONDIĆ

+385998038550 | stipcon@gmail.com

Ulica Milana Pavličića 1b | 10 000 Zagreb | Croatia

---

## WORK EXPERIENCE

---

**PwC**

Zagreb, Croatia

### Deals Advisory Intern - Financial Due Diligence

Feb. 2022 – Jul. 2024

Assistance in the execution of buy-side and sell-side financial due diligence projects in the media and telecommunications, manufacturing, retail, health, shopping centre and betting & gaming sectors

- Developed a financial model and a model of operational performance of a plastic pipes manufacturing target to facilitate the client's understanding of the target's business drivers and risks in a €40m deal. Additionally, identified potential performance improvement of the target in the form of implementing a hedging mechanism for the prices of its inputs.
- Deep dived into the gaming target's business plan identifying the operational risk of historical under-investment to fulfil its proposed business plan
- Was a part of a vendor due diligence for a prominent client in preparation for a company sale; executed a thorough analysis and adjustment of the client's net working capital and net debt positions; engaged in a profitability analysis to evaluate the client's financial health and identify areas for margin improvement; independently managed VDR and communication with the client.

### Deals Advisory Intern – Valuation

- Participated in a valuation project for an oil & gas industry client where I calculated the Weighted Average Cost of Capital in the context of volatile energy markets; developed a comprehensive DCF model tailored to industry-specific and macroeconomic variables; communicated with the legal team to conduct multiple property valuations.
- Calculated WACC for several clients from different industries.
- Created multiple Macroeconomic overview slides for different clients/industries including inflation expectations, EU countries' government bond prices.

**Quizlet**

Remote, San Francisco, CA

**Student Instructor**

Mar. 2020 - Feb. 2022

Was a contributor in a team doing instructions for students where I specialized in microeconomics, macroeconomics, econometrics and financial derivatives.

---

## EDUCATION

---

**FACULTY OF ECONOMICS AND BUSINESS, UNIVERSITY OF ZAGREB**

Zagreb, Croatia.

Economics

2017 – 2024.

---

## SKILLS & INTERESTS

---

**Skills:** Financial Analysis, Financial Modeling, Financial Due Diligence, Valuation, Research, Teamwork

**Software and Databases:** MS Office Suite (Advanced), R(Intermediate), Power BI (Beginner), EViews (Beginner), Stata (Beginner); S&P Capital IQ

**Memberships:** Financijski klub (Trading group)

**Certificates:** Data-Driven Storytelling (EIZ, Ivan Žilić)

**Languages:** English (Fluent), Croatian (Native)

**Interests:** Macroeconomics (Industry and Currency Competitiveness, Growth), Monetary Policy, Public Debt