

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Tatjana Tšaban

TULUDE EBAVÕRDSUST MÕJUTAVAD TEGURID

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Ako Sauga, PhD

Tallinn 2020

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 6027 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Tatjana Tšaban

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 179619TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: tsaban.tatjana@gmail.com

Juhendaja: Ako Sauga, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. TULUDE EBAVÕRDSUS.....	7
1.1 Tulude ebavõrdsuse ülevaade	7
1.2 Tulude ebavõrdsus ja majanduskasv.....	8
1.3 Tulude ebavõrdsus ja töötus	10
1.4 Tulude ebavõrdsus ja inflatsioon	11
1.5 Tulude ebavõrdsus ja hariduskulud	12
2. ANDMED JA METOODIKA.....	13
2.1 Andmete kirjeldus.....	13
2.2 Kirjeldav statistika	14
2.3 Metoodika	16
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED	20
3.1 Fikseeritud efektiga regressiooni mudel	20
3.2 Juhusliku efektiga mudel	21
3.3 Hariduskulud kui sõltumatu muutuja.....	22
3.4 Järeldused.....	24
KOKKUVÕTE	27
SUMMARY	29
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	31
LISAD	34
Lisa 1. Korrelatsioon.....	34
Lisa 2. Kirjeldav statistika	35
Lisa 3. Fikseeritud efektiga esialgne mudel.....	36
Lisa 4. Fikseeritud efektiga lõplik mudel	37
Lisa 5. Juhusliku efektiga esialgne mudel	38
Lisa 6. Juhusliku efektiga lõplik mudel	39
Lisa 7. Juhusliku ja fikseeritud efektiga mudelid koos hariduskuludega	40
Lisa 8. Lihtlitsents.....	42

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on selgitada välja, kas ja milline seos tekib tulude ebavõrdsuse ja teiste majanduse tegurite vahel. On oluline analüüsida, millest sõltub tulude ebavõrdsuse tase, millised tegurid seda mõjutavad ning millised tagajärjed sellel on, sest ebavõrdsus võib mõjutada majanduse kasvu ja riigi arengut ning sellel on sotsiaalseid tagajärgi.

Selles töös eesmärgi saavutamiseks lahendatakse järgmised ülesanded: uuritatakse varasem teaduskirjandust selleks, et teada saada, milline seos on tekkinud tulude ebavõrdsuse ja teiste majanduse tegurite vahel olemasolevates empiirilistes uuringutes. Seejärel viiakse läbi paneelandmete regressioonanalüüs Euroopa Liidu andmete põhjal ajaperioodil 2004-2018 a. Tegurite valik on järgmine: majanduskasv, töötus, inflatsioon, rahvastiku kasv ja hariduskulud.

Mudeli tulemused näitasid, et töötuse määr ja majanduskasv mõjutavad tulude ebavõrdsust positiivselt, ehk muutujate suurenemisel, tulude ebavõrdsus samuti suureneb. Inflatsiooni, rahvastiku kasvu ja hariduskulude mõju tulude ebavõrdsusele ei suudetud tõestada selles töös, kõik need muutujad olnud statistiliselt mitteolulised.

Võtmesõnad: tulude ebavõrdsus, majanduskasv, töötus, Gini indeks, SKP kasvumäär, paneelandmete analüüs.

SISSEJUHATUS

Tulude ebavõrdsus on erinevate riikide jaoks oluline majandusnäitaja. Samuti on tulude ebavõrdsusel ka sotsiaalseid tagajärgi. Üldiselt riikides, kus on suur ebavõrdsus võivad tekkida erinevad probleemid, mis on seotud sotsiaalse ebakindlusega ja kuritegevusega. Tulude ebavõrdsus on ka tegur, mis võib tõsiselt mõjutada majanduse pikaajalist kasvu ja arengut. Võttes arvesse kõike eelnimetatud, on oluline analüüsida, millest sõltub tulude ebavõrdsuse tase, millised tegurid seda mõjutavad ning millised tagajärjed sellel on.

Vaatamata asjaolule, et tulude ebavõrdsuse teemal on juba palju uuritud jääb see teema endiselt aktuaalseks, kuna ebavõrdsus sõltub nii paljudest teguritest, näiteks erinevate riikide jaoks ning erinevatel aastatel analüüsi tulemused võivad erineda.

Bakalaureusetöö eesmärk on selgitada välja, kas ja milline seos tekib tulude ebavõrdsuse ja teiste majanduse tegurite vahel. Selle teema uurimiseks valis autor järgmised tegurid: majanduskasv, töötus, inflatsioon ja hariduskulud.

Selle töö uurimisküsimused on järgmised:

1. Milline seos on ilmnenu tulude ebavõrdsuse ja teiste majanduse tegurite vahel olemasolevas teaduskirjanduses?
2. Kas ja kui suurel määral on tulude ebavõrdsus seotud töötuse, majanduskasvu, inflatsiooni ja haridusetasemega?

Bakalaureusetöö eesmärgi saavutamiseks on vaja lahendada järgmised ülesanded:

1. Uurida olemasolevat teaduskirjandust selleks, et kirjeldada tulude ebavõrdsuse mõistet ja selgitada välja, kuidas majanduskasv, töötus, inflatsioon ja hariduse tase mõjutavad tulude ebavõrdsust, tuginedes empiirilistele uurimustele.
2. Viia läbi empiiriline analüüs Euroopa Liidu andmete põhjal ning kirjeldada analüüsi tulemusi ökonomeetrilise mudeli põhjal.

Käesolevas töös kasutatakse andmete analüüsimiseks paneelandmete regressioonanalüüsi, sest autor tahab analüüsida erinevate riikide aegridu. Regressioonanalüüs võimaldab uurida tulude ebavõrdsuse ja teiste tegurite vahelise seost ning koostada matemaatilist mudelit, mis kirjeldaks seda selle seost. Analüüsi teostamiseks on kasutatud tarkvarapaketti Gretl.

Ökonomeetrilise mudeli sõltuvaks tunnuseks valitakse Gini indeks (protsentides väljendatud tulude ebavõrdsuse mõõt). Sõltumatuteks muutujateks valitakse: töötuse määr, SKP kasvumäär, inflatsiooni määr, rahvastiku kasv ja hariduskulud riigis.

Käesolevas töös paneelandmete regressioonanalüüsis kasutatud andmed pärinevad Eurostati, Maailmapanga ja OECD andmebaasidest. Mudelite jaoks oli valitud Euroopa Liidu riigid ajaperioodil 2004-2018 a. Oli valitud Euroopa Liidu riigide andmed ning eelnimetatud ajaperiood, sest kõik need andmed olid kättesaadavad ja usaldusväärsed.

Bakalaureusetöö on jagatud kolmeks osaks. Esimeses osas tuuakse varasema teaduskirjanduse ülevaadet. Teine osa sisaldab andmete ja meetodika kirjeldust ning nende valiku põhjendus. Kolmandas osas kirjeldatakse analüüsi tulemusi ning nende põhjal tehakse järeldused.

1. TULUDE EBAVÕRDSUS

Uurimistöö esimese peatüki eesmärgiks on anda tulude ebavõrdsuse ülevaadet ning kirjeldada varasemast teaduskirjandusest, millised tegurid ja kuidas mõjutasid tulude ebavõrdsust.

1.1 Tulude ebavõrdsuse ülevaade

Sissetulekute ebavõrdsus on sissetulekute jaotuse suur erinevus, kus sissetulekute kontsentratsioon on tavaliselt väikesel protsendil elanikkonnast. Sissetulekute ebavõrdsuse ilmnemisel on elanikkonnarühmade heaolu vahel suur erinevus. Paljud teadlased kipuvad uskuma, et ebavõrdsus on ajutine ja kaob pikas perspektiivis ressursside, tööjõu, kapitali ja muude tegurite muutuste tõttu. (Wei *et al* 2017) Ja kui võrrelda erinevaid perioode, siis tulude ebavõrdsus maailmas vähenes 2000. aastatel dramaatiliselt, võrreldes perioodiga 1970–2000 a. (Hong *et al* 2019).

Enamasti uuritakse sissetulekute ebavõrdsust riikide majandusnäitajana, kuid samuti on tulude ebavõrdsusel ka sotsiaalseid tagajärgi. Üldiselt seostatakse kõrge sissetulekute ebavõrdsusega riike kõrgema sotsiaalse ebakindluse ja kuritegevusega, mis tuleneb peamiselt madalama sissetulekuga rühmade inimeste suurest ebaõiglusest, eriti kui võrrelda nende elatustaset teistega suurema sissetulekuga gruppidesse. Vähendades sissetulekute erinevusi ühiskonnas, on võimalik kõrvaldada sotsiaalsed probleemid ja hädad. Sissetulekute võrdsus vähedab inimeste stressitaset ja hoiab ära kaasnevad füüsilised ja vaimsed haigused. (Liebig 2012) Madala sissetulekuga rühmadel on suuri raskusi juurdepääsuga finants- ja krediiturgudele ning need turutõrked võivad mõjutada madala sissetulekuga inimeste professionaalseid tulemusi. Vaestest saavad suure tõenäosusega palgatöötajad ja rikastest ettevõtjad. Rikaste vanemate lapsed jäävad tõenäoliselt rikkaks ja vaeste lapsed vaesteks. (Corak 2016)

Tulude ebavõrdsust on põhjustanud mitmed põhjused ja tegurid. Kõige rohkem on uuritud tulude ebavõrdsuse ja inflatsiooni, töötuse ning majanduskasvu seost. Ja see pole üllatav, kuna need on iga riigi jaoks väga olulised majanduslikud tegurid. Ühes uuringus uuriti kõiki neid kolme tunnust. Jäntti ja Jenkins (2010) uurisid kui suur määral on makromajanduslike muutujate muutused, eriti

töötuse ja inflatsiooni muutused seotud Ühendkuningriigi sissetulekute ebavõrdsuse muutustega aastatel 1961–1999. Töötuse ja inflatsiooni ning sissetulekute ebavõrdsuse vahelise seose kohta on leitud vähe tõendeid. Leitud tulemused on ebastabiilsed. Sissetuleku jaotuse parameetreid makromajanduslike muutujatega ühendavad mudelid näitavad, et ei inflatsioon ega töötus ei mõjuta märkimisväärselt sissetulekute ebavõrdsust. Kõrgema majanduskasvu määrad on seevastu seotud pisut suurenenud ebavõrdsusega. Nende tulemused näitasid, et makromajanduslikel teguritel oli Ühendkuningriigis aastatel 1961–1999 sissetulekute ebavõrdsusele üllatavalt vähe mõju.

Järgnevalt selles töös kirjeldatakse tegureid: majanduskasv, töötus ja inflatsioon, mis autori arvates mõjutavad tulude ebavõrdsust kõige enam. Samuti käsitletakse seda, kas hariduskulud võivad mõjutada tulude ebavõrdsust või mitte.

1.2 Tulude ebavõrdsus ja majanduskasv

Varasemad teoreetilised uuringud on tulude ebavõrdsuse ja majanduskasvu vahelise seose kohta andnud sageli erinevaid tulemusi. Samuti kogu maailma riikide kogemused on erinevad selles osas, kuidas sissetulekute ebavõrdsus mõjutab kasvu. Tuvastati nii positiivsed kui ka negatiivsed suhted nende kahte tegurite vahel, kuid enamasti näitavad uuringud, tulude ebavõrdsus mõjutab majanduskasvu negatiivselt ja vastupidi. Ebavõrdsus tervikuna mõjub majanduskasvu halvasti.

Peamine argument, et on see, et sissetulekute jaotuse suur ebavõrdsus võib aeglustada füüsilise ja inimkapitali kogunemist, mis on omakorda peamised kasvuallikad. Kuid (Kyroglou 2017) oma töös toob näiteid kuidas tulude ebavõrdsus mõjutab majanduskasvu negatiivselt järgmiste kanalite kaudu. Esimene on, et ebavõrdsus vähendab investeerimisvõimalusi, sest tulude laiem jaotus vähendab liigset sissetulekut, mida võiks kasutada investeringuteks, kahjustades seeläbi ka investeringute ja kasvu vahelise otsese seose tõttu majanduskasvu. Teine on see, et ebavõrdsus vähendab laenuvõtjate stiimuleid. Vastupidiselt ülalnimetatud kanalile, kui vaid vähestel inimestel, kellel on sissetulek palju suurem, pole ülejäänud inimestel stiimulit raha investeerimiseks, kuna nad ei suuda oma laenu maksta. Samuti ebavõrdsus põhjustab makromajanduslikku kõikumist: sissetulekute ebavõrdsus põhjustab sotsiaalset, majanduslikku ja poliitilist ebastabiilsust. Sellised ebakindlad ja kõikumised makromajandusliku tingimused kahjustavad majanduskasvu.

Samuti ebavõrdsus alandab majanduskasvu, suurendades sündimuse taset: Rikastel inimestel on tavaliselt vähem lapsi ja nad ei kipugi pensionile jäädes hoolitsema. Vaesemate inimeste jaoks on paljude laste saamine majandusliku abivahend laste kasvamisel. Seega, kui sissetulekute ebavõrdsus suureneb, suureneb sündimuskordaja, kuid kasvu kahjustatakse. (Khoo, Dennis 1999)

Ebavõrdsuse mõju kasvule hindamine on tingitud mitmetest meetodilistest probleemidest ja raskustest, mis võib osaliselt olla põhjuseks, miks erinevate uuringute tulemused erinevad sageli. Ebavõrdsuse mõju majanduskasvule kipub olema negatiivne ja suhe on selgem uuringutes, kus kasutatakse aegridasid, vähem arenenud riikides ja rikkuse jaotuse ebavõrdsuse arvestamisel. Vastupidi, paneelandsmete kasutamisel koosneb valim peamiselt arenenud riikidest, majanduskasvu regressioonile lisatakse piirkondlikud muutujad ja rikkuse jaotuse asemel kasutatakse sissetulekute jaotust, ebavõrdsuse mõju kasvule muutub ebaoluliseks või isegi positiivseks. Ebavõrdsus mõjutab arengumaade ja arenenud riikide majanduskasvu erineval viisil, sellel põhjusel, et edastuskanalid pole mõlemat tüüpi riikides ühesugused. Eelkõige arenenud riikides on vähem domineerivad kanalid, mis ennustavad negatiivset mõju, eriti krediidituru ebatäiuslikkust. Samuti tulude ebavõrdsuse ja majanduskasvu negatiivset suhet saab seletada füüsilise ja inimkapitali tehtavate investeeringute ebatäiuslikkusega, mis on seotud oluliste kuludega, ja asjaoluga, et vaestel inimestel pole investeerimisvõimalust, mis mõjutab majanduskasvu. Teiseks on poliitiline ja sotsiaalne ebastabiilsus veel üks kanal, mille kaudu ebavõrdsus vähendab majanduskasvu. (Neves, Silva 2014)

Aghion *et al* (1999) analüüsis mitmeid mehhanisme, mille abil majanduskasv võib suurendada palga ebavõrdsust erinevates haridusrühmades. Tehnilised muudatused, eriti universaalsete tehnoloogiate kasutuselevõtt, on kriitiline tegur palga ebavõrdsuse suurenemise selgitamisel. Uued tehnoloogiad ja ideed, mis suurendavad kõigi töötajate, eriti kvalifitseeritud töötajate tootlikkust ja suurendavad seeläbi ka nende palku. On ilmne, et "kvalifitseeritud" ja "lihttööliste" mõiste on mõne riigides erinev. Vähem arenenud majandusega riikides inimesed, kellel on suurem sissetulek võrreldes riigi peamise elanikkonnaga, sageli omavad ainult keskharidus. Kuid neil on oskused, mida parandab uue tehnoloogia turule tulek, suurendades nende palka harimatute töötajate palgaga võrreldes. Ehk selles uuringus autor näitas nende kahe teguri vahel positiivset suhet. Piketty (2015) järgi sissetulekute ebavõrdsuse peamine põhjus on palkade suurenev ebavõrdsus, eriti kõrge ja madala kvalifikatsiooniga töötajate ning arenenud ja arengumaade vahel. Piketty kirjeldab, et perioodil 1980–2010 on USA's enamasti tööjõu sissetulekute ebavõrdsuse suurenemine tingitud oskuste ja kõrghariduse kättesaadavuse ebavõrdsuse suurenemisest sel ajal perioodil Ameerika Ühendriikides ja ebapiisavad riiklikud investeeringutest.

Tõsiasi, et varasemas kirjanduses leiti sageli, et positiivsest ja negatiivsest vahelduvat efekti võib vaadelda kui viidet ebavõrdsuse ja majanduskasvu keerukale suhtele. Sageli tulude ebavõrdsus loob üht tüüpi efektid ühele elanikkonna osale ja teise segmendi jaoks täiesti erineva efekti. Näiteks, kui vaadata andmed Ameerika Ühendriikide kohta perioodil 1960-2010 on näha, et ebavõrdsust seostatakse majanduskasvuga negatiivselt madalama sissetulekuga inimeste seas ja positiivselt rikkamate inimeste seas. (Van der Weide, Milanovic 2018)

Bittencourt *et al* (2019) samuti kasutas 50 USA osariigi kohta andmeid aastatel 1976 – 2011, et testida põhjusliku seose olemasolu rahalise ning majandus arengu ja sissetulekute ebavõrdsuse vahel. Selgus, et majandusarengul on positiivne mõju sissetulekute ebavõrdsusele. 50 USA osariigis on majandusarengu ja sissetulekute ebavõrdsuse vahel lineaarne seos. Lisaks selles uuringus ei avalda töötuse määr olulist mõju sissetulekute ebavõrdsusele. Kuid selle töö järgmises osas esitatakse teadusartikleid, kus tulemused näitasid, et seos töötuse ja tulude ebavõrdsuse vahel on olemas.

Samuti väärib märkimist, et nii sissetulekute kasvu dünaamika, reaalsed intressimäärad kui ka inflatsioon põhjustasid erinevates riikides (Brasiilia, Venemaa, India, Hiina ja Lõuna-Aafrika) sissetulekute ebavõrdsuse perioodil 2001-2015. Kui riikide keskpangad kasutavad makromajanduslikuks stabiliseerimiseks rahapoliitikat, peavad nad arvestama rahapoliitika muudatuste mõjuga tulude jaotusele oma riikides. Majanduskasvu ja hinnatõusu stimuleeriva poliitika soovimatu tagajärg on sissetulekute ebavõrdsuse suurendamine. Ka kolme makromajandusliku muutuja ja eespool nimetatud riikide sissetulekute ebavõrdsuse positiivne seos on pärast 2008. aastat tugevam. (Berishaa *et al* 2019)

1.3 Tulude ebavõrdsus ja töötus

Varasemates teadusartiklides töötuse ja tulude ebavõrdsuse vahelise seose uurimisel leiti nende kahe teguri vahel peamiselt positiivne seos. Kuid enamikul juhtudel oli see seos üsna nõrk.

Eeldades, et püsiv töötus võib tulude jaotust erinevalt mõjutada, Mocan (1999) oma töös jaotas töötuse määr struktuurilisteks ja tsüklilisteks komponentideks, mida kasutatakse eraldi selgitavate muutujatena. Töötuse jagunemine tsüklilisteks ja struktuurilisteks komponentideks näitab, et struktuurse tööpuuduse suurenemine suurendab elanikkonna kõrgeima klassi sissetulekute osakaalu ja vähendab sissetuleku osa rahvastiku vaesemate segmentide osas. Tulemused näitavad, et kuigi poliitika, mille eesmärk on vältida sissetulekute ebavõrdsuse halvenemist ennetamine

majanduse tsükliliste languste vastu võitlemise teel, on mõistlik, aga ei saa reaalse toodangu pidev kasv sissetulekute ebavõrdsust parandada, kui sellega ei kaasne pikaajalise töötuse vähenemine. Muidugi pole ilmne, kuidas pikaajalist töötust vähendada. Poliitikad võivad leida stiimuleid tööandjatele vähem kvalifitseeritud töötajate palkamiseks või teha töötajatele erinevaid koolitusprogramme.

Aastatel 1947–1974 Ameerika Ühendriikides iga töötuse määra ühe protsendipunkti tõus viib umbes 0,269–0,30% rahvatulust madalaimast sissetulekute jaotusest ja annab selle rikkaimatele (Blinder, Esaki 1978). Kui võrrelda Ameerika Ühendriike Kanadaga peaaegu samadel aastatel 1947–1978 Kanadas on mõningaid tõendeid, et tööpuudus suurendab ebavõrdsust, kuid mõju on kvantitatiivselt väike ja kõige tugevam mõju avaldub kõige madalama sissetulekuga elanikkonnale. Ning Kanadas inflatsioonimääral puudub sissetulekute ebavõrdsuse tasemele süstemaatiline tsükliline mõju. (Buse 1982)

Samuti oli leitud positiivne seos Gini tulude ebavõrdsuse määra ja töötuse määra vahel. Mitte ainult kõrgem (ja mõistlik) töötuse määr põhjustab otseselt tulude suuremat hajutamist, mis on mõõdetud Gini koefitsiendiga, vaid ka kõrgem tootlikkuse tase ja madalam töötuskindlustus võivad ka avaldada mõju tulude ebavõrdsuse jaotusele. Seetõttu peame hoolikalt jälgima muutusi meid ümbritsevas poliitilises ja tehnoloogilises keskkonnas. (Cysne, Turchick 2012)

1.4 Tulude ebavõrdsus ja inflatsioon

Demokraatlikes riikides on esitatud riikidevahelised andmed positiivse seose kohta inflatsiooni ja sissetulekute ebavõrdsuse vahel. Regressioonide järgi on inflatsioonitaseme erinevus riigis, kus kõik inimesed teenivad sama palju, ja riigis, kus inimeste keskmine sissetulek on väga erinev, umbes kaheksa protsendipunkti. Regressioonid viitavad ka sellele, et riigivõla ja SKP suhte suurendamine suurendab inflatsiooni. Neid tulemusi võib seletada võivad olla tingitud asjaolust, et rikkuse ebavõrdne hajutamine seab kõrge inflatsiooni ja madala maksumäära jaoks poliitilised tingimused. Kui varad jagunevad ühiskonnas ebavõrdselt, esindab valitsus suurema tõenäosusega vaeste huve ja seetõttu on tal raskem rakendada madala inflatsiooni poliitikale. (Beetsma, Van Der Ploeg 1996)

Samuti Albanesi (2007) uurib tugevat positiivset riikidevahelist seost keskmise inflatsiooni ja tulude ebavõrdsuse vahel. Ta kasutab 51 arenguriiki andmeid perioodil 1966–1990, ja leiab, et

inflatsioon on tasakaalus positiivne ning kui ebavõrdsus suurenev see viitab kõrgemale tasakaalutaseme inflatsioonile.

Dolmas *et al* (2000) esitas inflatsiooni määramise analüüsi poliitökonoomia vaatenurgast ja leidis, et sissetulekute ebavõrdsuse ja inflatsiooni positiivset korrelatsiooni. Analüüsi tulemused näitavad, et demokraatlikes ühiskondades suurem ebavõrdsus põhjustab suuremat inflatsiooni tulenevalt valijate soovist rikkuse ümberjaotamiseks. Järeldus näitab, et sõltumatute keskpankadega demokraatlikel riikidel on teatud ebavõrdsuse astme korral paremad inflatsioonitulemused.

1.5 Tulude ebavõrdsus ja hariduskulud

Samuti selles töös vaadeldakse, kuidas hariduskulud mõjutavad (või ei mõjuta) tulude ebavõrdsust. Ülalpool oli juba kirjeldatud, et tulude ebavõrdsust mõjutab inimeste erinev haridustase. See tähendab, et kvalifitseeritud, rohkem haritud inimesed saavad kõrgemat palka kui vähem kvalifitseeritud töötajad. (Aghion *et al* 1999) Kuid seda on kirjeldatud selles osas, kuidas majanduskasv mõjutab tulude ebavõrdsust, aga selles osas näitakse, kuidas hariduskulud võivad mõjutada tulude ebavõrdsust.

Kui riik kulutab haridusele rohkem ressursse, võib see positiivselt mõjutada tulude jaotust riigis. Riikliku hariduse kulud on seotud tulude ebavõrdsuse vähenemisega tulevikus. (Sylwester 2002) Oma töös Glomm, Ravikumar (2003) uurisid haridussüsteemi, kus koolide hea kvaliteet on üldiselt kõigile kättesaadav, kuna koolid on rahastatud riigi poolt.. Tulemused näitasid, et riigi haridusele tehtavate kulutuste mõju ebavõrdsusele on erinev. Sissetulekute erinevus rikaste ja vaeste vahel võib suurened, isegi kui avaliku hariduse kvaliteet on kõigi inimeste jaoks ühesugune. Seega ei saa riiklik haridus lühiajaliselt mõjutada elanikkonna sissetulekute ebavõrdsuse vähenemist, kuid pikas perspektiivis võib.

Oma töös Yang, Qiu (2016) analüüsid Hiina andmeid, leidsid, et kõrgharidus ja valitsuse kulutused haridusele mängivad olulist rolli tulude ebavõrdsuse selgitamisel. Kõige tõhusamad investeeringud on investeeringud laste alusharidusse. Erinevate haridustasandite jaoks mõeldud subsiidiumipoliitika hulgas on kõige efektiivsem ja tõhusam viis tulude ebavõrdsuse vähendamiseks on suurendada alusharidusele tehtavate kulutuste madala sissetulekuga peredele.

2. ANDMED JA METOODIKA

Järgmises peatükis kirjeldatakse antud töö metoodikat ja kasutatavaid andmeid ning samuti põhjendatakse nende valikut.

2.1 Andmete kirjeldus

Käesolevas töös paneelandmete regressioonanalüüsis kasutatud andmed pärinevad Eurostati, Maailmapanga ja OECD andmebaasidest. Esimese mudeli jaoks oli valitud kõik 27 Euroopa Liidu riigid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Taani, Tšehhi, Ungari. Oli valitud just Euroopa Liidu riigid, kuna need pakkusid autorile suuremat huvi ja nende kohta olid kõik andmed kättesaadavad ja usaldusväärsed. Ajaperioodiks oli valitud aastat 2004-2018 ka andmete kättesaadavuse tõttu.

GINI koefitsienti kasutatakse ebavõrdsuse mõõtmiseks. See on tuletatud Lorenzi kõverast ning Lorenzi kõver näitab kogu elanikkonna protsendi ja saadud kogutulu osakaalu suhet iga protsendi kohta. Sõltuv muutuja on GINI koefitsient; ebavõrdsuse üldnäitaja, mis varieerub vahemikus 0 kuni 100, kus 0 tähistab täiuslikku võrdsust ja 100 täiuslikku ebavõrdsust. (Thalassinos *et al*, 2012) Kõige soovitatavamad indeksid on Gini koefitsient ja Atkinsoni indeks. Igaüks rõhutab tulu muutumist tulude jaotuse erinevates punktides erineval viisil. Gini koefitsient on sissetuleku muutuste suhtes tundlikum. (Duro 2004) See on veel üks põhjus, miks otsustati selles töös kasutada Gini indeksit sissetulekute ebavõrdsuse uurimiseks ning peamine põhjus on see, et Gini indeksit kasutatakse ametlikes allikates laialdaselt ja andmed on avalikult kättesaadavad.

Esimeses mudelis sõltuvaks muutujaks oli valitud GINI indeks, mis kasutatakse tulude ebavõrdsuse mõõtmiseks ning see näitaja väljendatud protsentides. Sõltumatuteks muutujateks olid valitud töötuse määr, protsentides väljendatud töötute osatähtsus tööjõus, riikide SKP kasvumäär protsentides väljendatud, inflatsioonimäär protsentides väljendatud ning rahvastiku kasv, protsentides väljendatud rahvastiku osakaalu muutus.

Sisemajanduse koguprodukt (SKP) on majandustegevuse kõige olulisem näitaja. See on standardne lisandväärtuse mõõt, mis on loodud kaupade ja teenuste tootmisel riigis teataval perioodil. See mõõdab ka sellest tootmisest saadavat tulu või lõpptoodetele ja teenustele kulutatud kogusummat (ilma impordita).

Töötuse määr on töötute inimeste osa kogu riigi tööjõust. Tööjõud aga koosneb töötutest, palgatöötajatest ja füüsilisest isikust ettevõtjatest. Töötud on need inimesed, kes deklareerisid, et nad ei tööta ning otsivad aktiivselt tööd ja on valmis tööle astuda lähimal ajal. Inimesi, kes enam tööd ei otsi kõrvaldatakse tööjõust. See tähendab, et töötuse määr võib väheneda või lõpetada kasvama, isegi kui tööturul polnud märkimisväärset paranemist.

Inflatsiooni mõõdetakse tarbijahinnaindeksi abil ja seda määratletakse kui kaupade ja teenuste korvi hindade muutust, mida tavaliselt ostavad teatud leibkonnarühmad.

Teises mudelis oli lisatud veel üks sõltumatu muutuja - riikide kulutused haridusele (välja arvatud kõrgharidus). Sõltuv muutuja (Gini indeks) ja muud sõltumatud muutujad (töötuse määr, SKP kasvumäär, inflatsioonimäär ning rahvastiku kasv) jäid samaks. Riikide kulutused haridusele oli võetud OECD andmebaasist. Selles mudelis lühendati perioodi, kasutatakse andmeid aastatel 2004-2014 ja samuti nagu ka esimese mudeli puhul, kasutati Euroopa Liidu riike, kuid mõned riigid eemaldati: Belgia, Saksamaa, Kreeka, Horvaatia, Luksemburg ja Malta, kuna andmed nende riikide hariduskulude kohta ja teiste aastate andmed polnud kättesaadavad.

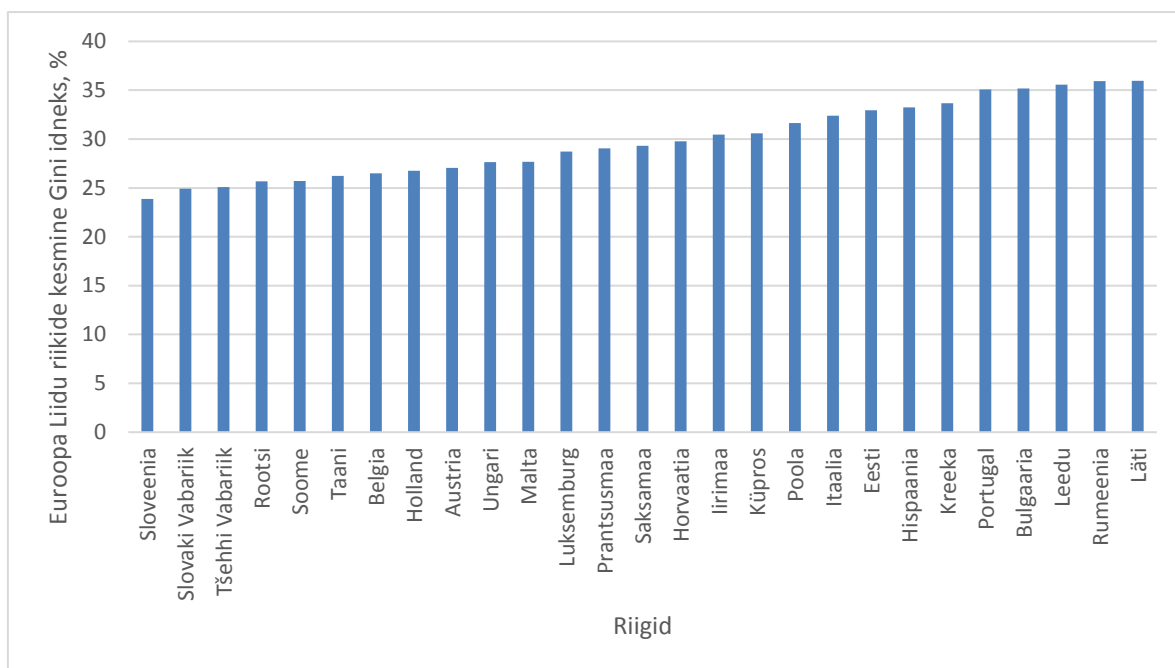
Kulutused haridusele näitavad summat, mida riik kulutab koolide, ülikoolide ja muud avaliku ja erasektori haridusasutuste peale kaasa arvatud abi ja teisi kõrvalteenuseid, mida pakutakse õpilastele. Selles mudelis hariduskulud väljendatud protsentides riigi koguproduktist.

Gini indeksi andmed on võetud Eurostati andmebaasist, töötuse määr, riikide SKP kasvumäär, inflatsioonimäär ning rahvastiku kasv on võetud Maailmapanga andmebaasist.

2.2 Kirjeldav statistika

Järgnevalt teostatakse muutujate andmete analüüs Euroopa Liidu riikide seas. Joonisel 1 (vt joonis 1) on näidatud Euroopa Liidu riikide aastatel 2004-2018 järjestus keskmise Gini indeksi järgi. Joonis näitab, et tulude ebavõrdsus on suurem sellistes riikides nagu: Läti, Rimeenia ja Leedu. Kolm riiki, kus tulude ebavõrdsus on väiksem: Sloveenia, Slovakkia ja Tšehhi Vabariik. Samuti on näha, et Gini indeksi keskmine väärtus Euroopa Liidu riikides perioodil 2004-2018 varieerub

vahemikus 23 kuni 36, mis näitab, et tulude ebavõrdsuse osas pole riikide vahel väga suuri erinevusi.



Joonis 1. Keskmine Gini indeks Euroopa Liidus aastatel 2004-2018

Allikas: autori koostatud Wold bank andmete alusel

Gini indeksi keskmine väärtus Euroopa Liidu riikide seas aastatel 2004-2018 on 29,88. Kõige suurem Gini indeksi näitaja oli Bulgaarias 2017 aastal 40,2 ja kõige väiksem – 20,9 Slovakkias 2018 aastal.

Rahvastiku kasv antud riikides ja aastates oli 23% ning kõige suurem rahvastiku kasv oli Maltas 2018 aastal 326 %. Pärast 2008. aastal tekkinud majanduskriisi paljudes riikides rahvastiku kasv aeglustus ja on riike, kus see näitaja langes väga palju. Aastatel 2004-2018 kõige väiksem väärtus oli 2011 Leedus, seal rahvastiku kasv langes ümber 226%.

Töötuse määr nendes uuritud riikides oli keskmiselt 8,86%. Suurim näitaja oli aastal 2013 Kreekas - 27,5% ja väiksem aastal 2018 Tšehhi Vabariigis – 2,2%. Nii suurt töötuse määra näitaja kõige tõenäoliselt võib Kreekas seostada ka 2008. aasta majanduskriisiga ja tema jaoks oli kriisist väljumine üsna keeruline ja pikk protsess. Samal põhjusel oli SKP kasv Euroopa Liidu riikides madal ja mõnes riigis üldse negatiivne ajavahemikul 2008-2012 a. Kõige väiksem väärtus oli 2009 aastal Leedus -14,8 % ja kõige suurem SKP kasv oli Iirimaa 25,2% aastal 2015. SKP kasv keskmine väärtus Euroopa Liidus 2004-2018 aastatel oli 2,26%.

Inflatsioonimäära keskmine väärtus oli 2,14%. Kõrgeim inflatsioon oli Lätis väärtusega 15,4% 2008 aastal ning kõige väiksem inflatsioonimäär oli aastal 2009 Iirimaal -4,5%. Kirjeldav statistika on esitatud tabelis 1.

Muutujate vaheline korrelatsioon on toodud lisas 1 (vt. lisa 1). Korrelatsioon muutujate vahel tekib nii positiivse kui ka negatiivse. Seose tugevust aitab hinnata korrelatsioonikoefitsient. Antud juhul on muutujate kõik korrelatsioonikordajad on väiksem kui 0,5, ehk seos ei ole väga tugev.

Tabel 1. Kirjeldav statistika

	keskmine	mediaan	standardhälve	miinimum	maksimum
Gini indeks, %	29,88	29,50	4,032	20,90	40,20
Rahvastiku kasv, %	0,2326	0,2356	0,8341	-2,258	3,265
Töötuse määr, %	8,856	7,739	4,314	2,240	27,47
SKP kasv, %	2,261	2,425	3,773	-14,81	25,16
Inflatsioonimäär, %	2,144	1,917	2,182	-4,478	15,40

Allikas: Wold bank ja Eurostat andmed; autori arvutused

Edasi vaadeldakse hariduskulusid, kuid mitte kõigis ELi riikides (Belgia, Saksamaa, Kreeka, Horvaatia, Luksemburg ja Malta ei arvestanud) ja ainult ajaperioodis 2004-2014, kuna andmed polnud kättesaadavad ja usaldusväärsed. Vaadeldud riikide keskmised kulutused haridusele olid 5,19% riigi sisemajanduse koguproduktist (SKPst). Kõige suurema osa SKPst aga kulutas haridusele aastal 2010 Taani – 8,56%. Kõige väiksema osa SKPst kulutas haridusele aastal 2012 Rumeenia – 2,95%. Haridukulude ja muude muutujate kohta perioodil 2004–2014 kirjeldav statistika on esitatud lisas 2 ja muutujate vaheline korrelatsioon on toodud lisas 1.

2.3 Metoodika

Käesolevas töös kasutati andmete analüüsimiseks paneelandmete regressioonanalüüsi. Regressioonanalüüs võimaldab uurida antud seose ning teada saada, mis muutujad võivad mõjutada Gini indeksit ning samas koostada matemaatilise mudeli, mis kirjeldaks seda seost. Analüüsi tegemiseks oli kasutatud tarkvarapaketti Gretl. Seda analüüsi saaks teha ka aegridade põhjal, ehk kui on vaja vaadelda ühe riigi tunnused erinevatel ajaperioodidel. Kuna autor soovis uurida mitut riiki ja nende aegread, otsustati selles töös kasutada paneelandmeid. Samuti paneelandmed on rohkem informatiivsed andmed ning annavad rohkem varieeruvust, vähem muutujate kollineaarsust ja suuremat tõhusust. Täiendavate ja informatiivsemate andmete abil on võimalik saada usaldusväärsemaid parameetrihinnanguid. Mõnes uuringus on parem kasutada

paneelandmeid, mitte aegread või ristanndmeid. Aegridadega tekib väga sageli kollineaarsuse probleem. Ristanndmed, mis näevad välja suhteliselt stabiilsed, peidavad palju muutusi. Tööpuuduse, töökoha voolavuse ja sissetulekutega seotud liikumist on parem uurida pannelandmete abil. Paneelandmed sobivad hästi ka selliste majandus näitajate uurimiseks nagu tööpuudus ja vaesus ning kui need andmed on piisavalt pikad, saavad nad näidata ka ülevaade majanduspoliitika muutustega kohanemise kiirusest. Näiteks saab töötuse mõõtmisel ristanndmete abil hinnata, kui suur osa elanikkonnast on mingil ajahetkel töötud. Samuti ristanndmed võivad näidata, kuidas see osakaal aja jooksul muutub. Aga ainult paneelandmete abil saab hinnata, kui suur osa neist, kes on ühel perioodil töötud, võib jääda töötuks teisel perioodil. (Baltagi 2005)

Esimeses mudelis sõltuvaks muutujaks oli valitud GINI indeks. Sõltumatuteks muutujateks olid valitud töötuse määr, SKP kasvumäär, inflatsioonimäär ning rahvastiku kasv. Ökonomeetrilise analüüsi matemaatiline mudel on järgmisel kujul:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \beta_3 x_{3it} + \beta_4 x_{4it} + u_{it} \quad (1)$$

Kus

1. Y - Gini indeks (Gini) – protsentides väljendatud tulude ebavõrdsuse mõõt.
2. x_1 - Töötuse määr (tootus) – protsentides väljendatud töötute osatähtsus tööjõus.
3. x_2 - SKP kasvumäär (skp) – protsentides väljendatud sisemajanduse koguprodukti kasvumäär.
4. x_3 - Inflatsioonimäär (inf) – protsentides väljendatud inflatsiooni muutus.
5. x_4 - Rahvastiku kasv (Population) – protsentides väljendatud rahvastiku osakaalu muutus.
6. u – juhuslik liige.

Mudelis alaindeks i tähistab riiki ja alaindeks t ajaperioodi. Mudelis kasutatud lühendid on sulgudes.

Oli tehtud ka teine mudel, kuhu oli lisatud veel üks sõltumatu muutuja: hariduskulud. Kõik teised muutujad jäid samaks. Teine ökonomeetiline mudel on järgmisel kujul:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \beta_3 x_{3it} + \beta_4 x_{4it} + \beta_5 x_{5it} + u_{it} \quad (2)$$

Kus

1. Y - Gini indeks (Gini) – protsentides väljendatud tulude ebavõrdsuse mõõt.
2. x_1 - Töötuse määr (tootus) – protsentides väljendatud töötute osatähtsus tööjõus.

3. x_2 - SKP kasvumäär (skp) – protsentides väljendatud sisemajanduse koguprodukti kasvumäär.
4. x_3 - Inflatsioonimäär (inf) – protsentides väljendatud inflatsiooni muutus.
5. x_4 - Rahvastiku kasv (Population) – protsentides väljendatud rahvastiku osakaalu muutus.
6. x_5 - Hariduskulud (education) – protsentides väljendatud riigi koguproduktist
7. u – juhuslik liige.

Samuti alaindeks i - riik ja t - ajaperiood. Mudelis kasutatud lühendid on sulgudes.

Paneelandmete modelleerimiseks võib kasutada kaht mudelit: fikseeritud efektidega mudel (FE) ja juhuslike efektidega mudel (RE). Selles töös proovib autor kasutada neid kahte mudelit, et mõista, milline mudel sobib analüüsiks kõige paremini.

Fikseeritud efektidega mudeli hindamiseks kasutatakse vähimruutude meetodit ja viiakse läbi F -test regressorite olulisuse testimiseks ja kitsenduste F -test objektispetsiifiliste vabaliikmete olulisuse testimiseks, et võrrelda, mis mudel on parem, kas fikseeritud efektidega mudel või ühendatud mudel.

Juhuslike efektidega mudelis kasutatakse üldistatud vähimruutude meetodit ja viiakse läbi kolm testi. Waldi test näitab, kas regressorid on statistiliselt olulised või mitte. Breusch-Pagani testiga on võimalik teada saada, kumb mudel on parem, kas juhuslike efektidega mudel või ühendatud mudel. Kolmas test on Hausmani test ja see näitab, kas juhuslike efektidega mudel on sobilik ja kas seda mudelit võib kasutada või mitte.

Järgnevalt on vaja mudelitega teha erinevad testid. Kuna paneelandmetes on aegridasid, on vaja veenduda, et need on statsionaarsed. See on vajalik siis, kui aegridade pikkus on suur ($T > 100$). Paneelandmete korral üldine reegel kui N (objektide arv) on suurem kui T (ajaperioodide arv), siis see on mikroandmed, statsionaarsust ei ole vaja testida, sest väikese ajaperioodide arvu korral ei saa statsionaarsust testida. Ühikjuure testide võimsus on väike ja nad annavad tulemuseks nullhüpoteesi (andmed on mittestatsionaarsed) ka siis, kui tegelikult aegrida on statsionaarne. Kui N on vahemikus 10 kuni 250 ja T vahemikus 25 kuni 250, siis statsionaarsuse testimiseks sobib Levin, Li, Chu test. Kui T väiksem, siis tavaline paneelandmete protseduur, ilma statsionaarsuse testimiseta. Kui T on väiksem, siis statsionaarsuse kontrolli ei nõuta. (Baltagi 2005) Selles töös esimeses mudelis objektide arv $N=27$ ja ajaperioodide arv $T=15$ ning teises mudelis objektide arv $N=21$ ja ajaperioodide arv $T=11$. See tähendab, et selles analüüsis pole vaja statsionaarsust testida.

Samuti on vaja testida, kas liikmed alluvad normaaljaotusele või mitte. Jääkliikmete normaaljaotust on võimalik testida Jarque-Bera testi abil. Aga paneelandmete puhul ei suuda standardne Jarque-Bera test eraldada oluliste ja muude komponentide kõrvalekaldeid. See test sobib hästi OLS-mudeli jaoks. (Alejo *et al* 2015) Normaalsuse kontroll on vajalik selleks, et teha kindlaks, kas andmekogum on normaaljaotuse jaoks modelleeritud, ja seda on rohkem vaja aegridades (sest aastate arv on palju suurem võrreldes paneelandmetega) kui paneelandmetes. Järgnevalt on vajalik kontrollida, kas ökonomeetrisel mudelil esineb heteroskedastiivsus Waldi testiga. Heteroskedastiivsuse korral juhuslike liikmete dispersioon ei ole konstantne. Nullhüpoteesiks on heteroskedastiivsuse puudumine, vealiikmete dispersioon on konstantne. Kui nullhüpotees on ümber lükatud ja heteroskedastiivsus esineb, siis mudelis tuleks kasutada kohandatud standardvigu (*Robust standard errors*). Samuti kohandatud standardvigu võiks kasutada kui mudelil esineb autokorrelatsioon.

Ökonomeetrisel mudelil parameetreid on võimalik hinnata usaldatavusega 90%, 95% ning 99%. Selles töös hinnatakse parameetreid usaldatavusega 95%.

3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED

3.1 Fikseeritud efektiga regressiooni mudel

Esialgselt viidi läbi fikseeritud efektiga regressiooni (FE) mudel. Sõltuvaks muutujaks oli valitud GINI indeks. Sõltumatuteks muutujateks olid valitud töötuse määr, SKP kasvumäär, inflatsioonimäär ning rahvastiku kasv. Objektiks kasutatakse kõik 27 Euroopa Liidu riigid ajaperioodil 2004-2018. aastal. Vaata tabelit 2 aalpool.

Tabel 2. Fikseeritud efektiga esialdne mudel

	parameeter	standardviga	t-statistik	p-value
				Olulisuse tõenäosus
Konstant	28,415	0,348	81,70	$1,43 \cdot 10^{-240}$ ***
Population	0,482	0,217	2,225	0,0267 **
Tootus	0,138	0,030	4,562	$6,88 \cdot 10^{-6}$ ***
Skp	0,059	0,022	2,700	0,0072 ***
Inf	-0,002	0,039	-0,05720	0,95
LSDV R ²	0,875			
Grupisisene R ²	0,061			
F-testi olulisuse tõenäosus	$3,1 \cdot 10^{-149}$			

Allikas: Wold bank ja Eurostat andmed; autori koostatud lisa 3 andmete alusel

Märkus: *** $p < 0,01$; ** $< 0,05$; * $< 0,1$

Mudeli LSDV mudeli determinatsioonikordaja on umbes 88%, mis näitab, kui hästi on sõltuva tunnuse hajumine ära seletatud fiktiivsete tunnuste abil. Grupisisene R² on 6%. F-test regressorite olulisuse testimiseks näitab, et vähemalt üks regressor on statistiliselt oluline, olulisuse tõenäosus $p = 9,1 \cdot 10^{-0,05}$. Teine F-test näitab, et objektispetsiifilised vabaliikmed on statistiliselt olulised, võib kasutada fikseeritud efektidega mudelit ($p = 1,66 \cdot 10^{-126} < 0,05$). Selles mudelis on kolm

muutujad statistiliselt olulised nivool 0,05: töötuse määr, SKP kasvumäär ja rahvastiku kasv, Inflatsioonimäär ei ole statistiliselt oluline $p = 0,9544 > 0,05$. Oli ka tehtud Jarque-Bera testi, mis näitas, et regressiooni mudeli jääkliikmed ei allu normaaljaotusele ning Waldi testi tulemus näitab, et mudelis esineb heteroskedastiivsus. (vt lisa 3)

Mudeli parandamiseks eemaldati inflatsioonimäär, sest see muutuja ei ole statistiliselt oluline. Samuti autor kasutab kohandatud standardvigu, sest eelmises mudelis Waldi testi nullhüpotees on ümber lükatud, ehk heteroskedastiivsus esineb. Selle tulemusel rahvastiku kasv ka ei ole statistiliselt oluline ja tuleks seda muutujat välja jätta.

Viimases mudelis jäid ainult sõltumatud muutujateks töötuse määr ja SKP kasv. Need muutujad on statistiliselt olulised nivool 0,1. Vaata tulemused tabelis 3 (ja lisa 4) aalpool. F-test näitab, et võib kasutada fikseeritud efektidega mudelit, et see on parem kui ühendatud mudel ($p < 0,05$).

Tabel 3. Fikseeritud efektiga lõplik mudel

	parameeter	standardviga	t-statistik	p-value Olulisuse tõenäosus
Konstant	28,821	0,549	52,46	$6,59 \cdot 10^{-28}$ ***
Tootus	0,105	0,058	1,823	0,0798 *
Skp	0,054	0,029	1,872	0,0725 *
LSDV R ²	0,873			
Grupisisene R ²	0,049			

Allikas: Wold bank ja Eurostat andmed; autori koostatud lisa 4 andmete alusel

Märkus:*** $p < 0,01$; ** $< 0,05$; * $< 0,1$

3.2 Juhusliku efektiga mudel

Järgnevalt autor proovis samade andmetega kasutada ka juhusliku efektiga mudelit (RE), kus on samuti sõltuvaks muutujaks on valitud GINI indeks, sõltumatuteks muutujateks on valitud töötuse määr, SKP kasvumäär, inflatsioonimäär ning rahvastiku kasv.

Tulemused (vaata lisa 5) näitavad, et kaks neljast sõltumatutest muutujatest on statistiliselt olulised. Nagu eelmises fikseeritud efektiga mudelis need muutujad on SKP kasv ja töötuse määr.

Regressorite olulisuse testimine Waldi testiga näitab, et vähemalt üks regressor on statistiliselt oluline, sest vastav olulisuse tõenäosus $p = 8,04 \cdot 10^{-5}$. Hausmani test näitab, et vastu tuleb võtta sisukas hüpotees $p = 0,00104 < 0,05$, mis tähendab, et juhusliku efektiga mudelit ei saa kasutada.

Et parandada mudelit autor otsustas eemaldada sõltumatud muutujad (inflatsioonimäär ja rahvastiku kasv), mis ei ole statistiliselt olulised, siis tulemusel saadi, et SKP kasv ja töötuse määr on statistiliselt olulised nivool 0,01. Tulemused on näidatud tabelis 4 (vt label 4.) Regressorite olulisuse testimine Waldi testiga näitab, et vähemalt üks regressor on statistiliselt oluline ($p = 2,11 \cdot 10^{-5}$). Selles mudelis Hausmani test $p = 0,0695 > 0,05$ vastu tuleb võtta nullhüpotees, GLS hinnangud on mõjusad. Järelikult juhuslike efektidega mudeli eeldus on täidetud ja seda mudelit võib kasutada. (vt lisa 6)

Tabel 4. Juhusliku efektiga mudel

	parameeter	standardviga	t-statistik	p-value Olulisuse tõenäosus
Konstant	28,762	0,712	40,42	0,000
Tootus	0,112	0,025	4,412	$1,02 \cdot 10^{-5}$
Skp	0,056	0,022	2,576	0,0100

Allikas: Wold bank ja Eurostat andmed; autori koostatud lisa 6 andmete alusel
Märkus:*** $p < 0,01$; ** $< 0,05$; * $< 0,1$

Kuna Hausmani test näitas, et juhuslike efektidega mudelit (RE) mudelit võib kasutada, siis on eelistatud juhuslike efektidega mudel, sest selle hinnangud on fikseeritud efektiga mudelist (FE) efektiivsemad, kuna standardvead on väiksemad.

3.3 Hariduskulud kui sõltumatu muutuja

Autor soovis uurida ka seda, kas hariduskulud mõjutavad tulude ebavõrdsust ja selleks tehti veel üks mudel. Oli vaja teha uus mudel, kuna andmed hariduskulude kohta ei olnud kättesaadavad ajaperioodil 2004-2018 a., vaid ainult 2004-2014 a. Samuti nagu ka esimese mudeli puhul, kasutati Euroopa Liidu riike, kuid mõned riigid eemaldati: Belgia, Saksamaa, Kreeka, Horvaatia, Luksemburg ja Malta sama põhjusel, andmed nende riikide kohta polnud kättesaadavad.

Oli tehtud kaks mudelit (vt lisa 7) : fikseeritud efektiga regressiooni mudel ja juhusliku efektiga regressiooni mudel. Esioluliselt mõlemas mudelis olid kaks sõltumatut muutujat statistiliselt olulised, nagu ülalkirjeldatud mudelites. Kuid nende mudelite eesmärk oli uurida, kas hariduskulud mõjutavad tulude ebavõrdsust (ehk Gini indeksit), aga kohe jäi hariduskulude muutuja statistiliselt mitteoluline. Andmed esitatud tabelis allpool (vaata tabel 5).

Tabel 5. Fikseeritud efektiga mudel koos hariduskuludega

	parameeter	standardviga	t-statistik	p-value Olulisuse tõenäosus
Konstant	26,096	1,606	16,24	$1,09 \cdot 10^{-38}$ ***
Population	0,424	0,373	1,137	0,2567
Tootus	0,157	0,048	3,252	0,0013 ***
Skp	0,092	0,029	3,167	0,0018 ***
Inf	0,063	0,052	1,207	0,229
Education	0,400	0,282	1,420	0,157
LSDV R ²	0,894			
Grupisisene R ²	0,081			
F-testi olulisuse tõenäosus	$4,27 \cdot 10^{-86}$			

Allikas: Wold bank, Eurostat ja OECD andmed; autori koostatud lisa 7 andmete alusel

Märkus:*** p < 0,01; ** < 0,05; * < 0,1

Autor otsustas siiski jätkata nende mudelite uurimist. Fikseeritud efektiga mudelis esineb heteroskedastiivsus, nullhüpotees on ümber lükatud. Et seda parandada, kasutati kohandatud standardvigu. Selle tagajärjel jäänud ainult üks sõltumatu muutuja statistiliselt oluline – SKP kasv. Pärast muude mitteoluliste muutujate eemaldamist mudelist ei jää lõpuks midagi sisse. Kõik tunnused on stistiliselt mitteolulised.

Viimases juhusliku efektiga mudelis jäänud ainult satistiliselt olulised näitajad – SKP ja töötus (mõlemad p < 0,05). Autor sai sama tulemuse nagu mudelis. kus haridus kulusid polnud. Vaatamata asjaolust, et selles mudelis on vähem riike ja aegrida on lühem autor sai sama tulemuse, et tulude ebavõrdsust mõjutavad SKP kasvu ja töötuse muutused. Kuid peamist tulemust ei saavutatud: mõlemas mudelis osutusid hariduskulud statistiliseks mitteoluliseks ja polnud

võimalik tõestada, et hariduskulude suurenemine või vähenemine riigis mõjutab tulude ebavõrdsust.

3.4 Järeldused

Analüüsi käigus oli koostatud mitu mudelit nii fikseeritud efektiga regressiooni mudelit (FE mudel), kui ka juhusliku efektiga regressiooni mudelit (RE mudel). Mõlemas mudelis tulemused näitasid, et muutujaid, mis mõjutavad Gini indeksit on töötuse määr ja SKP kasv. Muud muutujad, mida selles töös käsitleti: rahvastiku kasv ja inflatsioonimäär olid statistiliselt mitteolulised ja oli vaja neid välja jätta, ehk nende mõju Gini indeksile (tulude ebavõrdsusele) ei suudetud tõestada selle töö käigus.

Mõlemad mudelid näitavad, et tulude ebavõrdsust mõjutavad positiivselt tööpuudus ja SKP kasv riigis. Samuti, kui võrrelda mudeleid, siis pole nende koefitsiendid väga erinevad. Kuid erinevalt fikseeritud efektiga mudelist, (kus sõltumatud muutujad statistiliselt olulised nivool 0,1) juhusliku efektiga mudelid muutujad statistiliselt olulised nivool 0,01, mis on parem tulemus võrreldes fikseeritud efektiga mudeliga.

Selles töös lõplikuks mudeliks oli valitud juhusliku efektiga mudel, sest selle hinnangud on efektiivsemad (standardvead on väiksemad) võrreldes fikseeritud efektiga regressiooni mudeliga.

Juhusliku efektiga mudel on esitatud järgmisel kujul:

$$\text{Gini} = \frac{28,762}{(0,712)} + \frac{0,112 \cdot \text{tootus}}{(0,025)} + \frac{0,056 \cdot \text{skp}}{(0,022)} + u_{it} \quad (3)$$

Kus

1. Gini – Gini indeks
2. tootus – töötuse määr
3. skp – sisemajanduse koguprodukti kasvumäär
4. u – juhuslik liige

Selles mudelis oli tehtud Hausmani test, mis näitas, et juhuslike efektidega mudeli eeldus on täidetud ja seda mudelit võib kasutada ($p = 0,0695 > 0,05$). Kaks muutujat, mis on statistiliselt olulised nivool 0,01 on töötuse määr ($p = 1,02 \cdot 10^{-5} < 0,01$) ja SKP kasv ($p = 0,0100 < 0,01$).

Järeldusena võib öelda, et töötuse määr ja riigi SKP kasvumäär positiivselt mõjutavad Gini indeksit, ehk tulude ebavõrdsust. See tähendab, et nende muutujate koeffitsientide suurenemisel, tulude ebavõrdsus samuti suureneb. Järelikult, kui juhusliku efektiga mudelis töötuse määr kasvab ühe protsendi võrra, siis tulude ebavõrdsus suureneb 0,112 protsendipunkti võrra. Mudeli kohaselt, kui sisemajanduse koguprodukti kasvumäär suureneb ühe protsendi võrra, samuti suureneb tulude ebavõrdsus 0,056 protsendipunkti võrra.

Need järeldused leiti ka varasemates teadusartiklides. Varasemad uuringud on tulude ebavõrdsuse ja majanduskasvu vahelise seose kohta andnud sageli erinevaid tulemusi. Tuvastati nende kahe muutuja vahel nii negatiivsed kui ka positiivsed seosed. Selles töös analüüsi tulemused näitasid, et SKP kasv mõjutab tulude ebavõrdsust positiivselt, nagu Aghion et al (1999) järgi majanduskasv (autorid pööravad tähelepanu tehniliste muutustele, mis väga mõjutab majanduse kasvu) võib suurendada palga ebavõrdsust riigis. Bittencourt *et al* (2019) samuti oma uuringus, kasutades 50 USA osariigi kohta andmeid leidis, et majandusarengul (riigi sisemajanduse koguprodukti suurenemisel) on positiivne mõju tulude ebavõrdsusele.

Varasemates teaduskirjanduses töötuse ja tulude ebavõrdsuse vahelise seose uurimisel leiti peamiselt positiivne seos ja see langeb kokku selle töö tulemusega, näiteks Cysne, Turchick (2012) oma töös leidsid positiivne seos Gini indeksi tulude ebavõrdsuse määra ja töötuse määra vahel.

Selles töös soovis autor uurida ka seda, kuidas riikide hariduskulud mõjutavad (kui nad üldse mõjutavad) tulude ebavõrdsust. Autor ei saanud seda muutujat lihtsalt olemasolevasse mudelisse lisada, kuna andmed hariduskulude kohta ei olnud kättesaadavad ajaperioodil 2004-2018, vaid ainult 2004-2014 aastatel ning mõnede Euroopa Liidu riikide andmed puudusid. Vaatamata asjaolust, et selles mudelis on vähem riike ja aegrida on lühem, sai autor sama tulemuse nagu juhusliku efektiga mudelis, et Gini indeksit mõjutavad SKP kasv ja töötus. Kuid ei olnud võimalik tõestada, et hariduskulud mõjutavad Gini indeksit. Hariduskulud mõlemas mudelis (fikseeritud efektiga regressiooni mudelis ja juhusliku efektiga regressiooni mudelis) olid statistiliselt mitteolulised. Autori arvetes, see võib seletada asjaoluga, et riigis, kus haridusele kulutatakse rohkem raha muutub haridus kättesaadavamaks ja paremaks. Seeläbi muutuvad inimesed haritumaks ning saavad tuua rohkem kasu riigi. Ja võib-olla mõjutab see majanduse arengut (ja see juba mõjutab Gini indeksit), mitte otseselt tulude ebavõrdsust. Piketty (2015) oma töös kirjeldab tulude ebavõrdsust suhet majanduskasvuga ning ta leidis, et USA's on enamasti tööjõu tulude ebavõrdsuse suurenemine tingitud oskuste ja kõrghariduse kättesaadavuse ebavõrdsuse suurenemisest, mis omakorda mõjutab majanduskasvu.

Autor ei suutnud tõestada rahvastiku kasvu ja inflatsiooni mõju tulude ebavõrdsusele. Ka mõnes muus uuringus on jõudnud järeldusele, et inflatsioon ei mõjuta ebavõrdsust. Jäntti ja Jenkins (2010) leidsid oma analüüsis, et inflatsioon ei avalda mõju tulude ebavõrdsusele. Teistes uuringutes, kus leiti seos nende kahe muutuja vahel, see seos ei olnud märkimisväärselt.

KOKKUVÕTE

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks oli uurida kas ja milline seos tekib tulude ebavõrdsuse ja ja teiste majanduse tegurite vahel. Oli valitud majanduskasv, töötus, inflatsioon ja hariduskulud.

Selle töö uurimisküsimused oli järgmised:

1. Milline seos on ilmnenu tulude ebavõrdsuse ja teiste majanduse tegurite vahel olemasolevas teaduskirjanduses?
2. Kas ja kui suurel määral tulude ebavõrdsus, töötus, majanduskasv, inflatsioon ja hariduse tase on omavahel seotud?

Bakalaureusetöö eesmärgi saavutamiseks lahendati järgmised ülesanded:

1. Uuriti olemasolevat teaduskirjandust- selleks, et kirjeldada tulude ebavõrdsuse mõistet ja selgitada välja, kuidas majanduskasv, töötus, inflatsioon ja hariduse tase mõjutavad tulude ebavõrdsust, tuginedes empiirilistele uurimustele.
2. Oli viinud läbi empiirilise analüüsi Euroopa Liidu andmete põhjal ning kirjeldada analüüsi tulemusi ökonomeetrilise mudeli põhjal.

Varasema teaduskirjanduste uurimine näitas seda, et varasemates uuringutes on tuvastatud seos tulude ebavõrdsuse ja selliste muutujate vahel nagu: majanduskasv, töötus, inflatsioon ja hariduskulud. Kõigi muutujatega tõestati nii positiivseid kui ka negatiivseid suhteid. Tugevaim seos oli tulude ebavõrdsuses majanduskasvuga. Muude teguritega (töötus, inflatsioon ja hariduskulud) paljudes uuringutes seos oli üsna nõrk.

Selles bakalaureusetöös kasutati paneeländmete regressioonanalüüsi, et täita eesmärgi ja ülesandeid ning leida vastuseid küsimustele. Ökonomeetrilise mudeli sõltuvaks tunnuseks oli valitud Gini indeks (protsentides väljendatud tulude ebavõrdsuse mõõt) ning sõltumatuteks muutujateks oli valitud töötuse määr, SKP kasvumäär, inflatsiooni määr, rahvastiku kasv ja hariduskulud riigis.

Analüüsi käigus oli koostatud mitmed mudelid (fikseeritud efektiga regressiooni mudelid ja juhusliku efektiga regressiooni mudelitõd), kuid üks teistest oli edukam. Kuna juhusliku efektiga RE mudelit võib kasutada (Hausmani testi tulemus on nullhüpotees), siis selles töös autor eelistab juhusliku efektiga mudelit, sest selle hinnangud on efektiivsemad (standardvead on väiksemad) kui fikseeritud efektiga mudelil. Mudeli tulemused näitasid, et töötuse määr ja sisemajanduse kogutoodangu kasv mõjutavad tulude ebavõrdsust positiivselt, ehk muutujate koefitsientide suurenemisel, tulude ebavõrdsus samuti suureneb. Enamus uuringud näitasid, et tulude ebavõrdsuse ja sisemajanduse kogutoodangu vahel on negatiivne seos, kuid kogu maailma riikide kogemused on erinevad selles osas ja on olnud ka teadusliku tööd, kus oli tõestatud nende kahe tegurite vahel võib tekkida ka positiivne seos. Tulude ebavõrdsuse ja töötuse positiivset suhet on kirjeldatud ka varasemates uuringutes.

Juhusliku efektiga mudeli kuju on järgmine:

$$\text{Gini} = \frac{28,762}{(0,712)} + \frac{0,112 \cdot \text{tootus}}{(0,025)} + \frac{0,056 \cdot \text{skp}}{(0,022)} + u_{it} \quad (3)$$

Kus

1. Gini – Gini indeks, % väljendatud
2. tootus – töötuse määr, % väljendatud
3. skp – sisemajanduse koguprodukti kasvumäär, % väljendatud
4. u – juhuslik liige

Inflatsioonimäära, rahvastiku kasvu ja haridukulude mõju tulude ebavõrdsusele ei suudetud tõestada selles töös, kõik need muutujad pärast mudeli parandamist olnud statistiliselt mitteolulised. Nagu juba eespool kirjutatud teistes uuringutes nende muutujatega ja tulude ebavõrdsuse vahel esines nõrk suhe, aga olid ka mõned uuringud, kus on jõudnud tulemustele, et need faktorid ei mõjuta ebavõrdsust. Ehk selle töö järeldused leiti ka varasemates teaduskirjanduses. Selle bakalaureusetöö eesmärg on saavutatud.

Selle teema arendamiseks järgnevatel uuringutes võib proovida tuvastada teiste muutujate ja tulude ebavõrdsuse vahelist seost. Samuti on võimalik analüüsida, millised muutujad ja kuidas mõjutavad ebavõrdsust teistes maailma riikides.

SUMMARY

FACTORS AFFECTING INCOME INEQUALITY

Tatjana Tšaban

Income inequality is an important economic indicator for different countries. Income inequality also has social consequences. In general, countries with high income inequalities may face various problems related to social insecurity and crime. Income inequality is also a factor that can seriously affect the long-term growth and development of an economy. In the light of all the above, it is important to analyze what the level of income inequality depends on, what factors affect it and what the consequences are.

The aim of this bachelor's thesis is to find out whether and what is the connection between income inequality and other economic factors. The chosen factors are: economic growth, unemployment, inflation, population growth and country education expenditure.

In order to achieve the goal of the bachelor's thesis, it is necessary to solve the following tasks:

1. Examine the existing scientific literature to describe the concept of income inequality and to identify how growth, unemployment, inflation and educational expenditures affect income inequality, based on empirical research.
2. Carry out an empirical analysis on the basis of the European Union data and describe the results of the analysis.

A previous study of the scientific literature has shown that earlier studies have identified a link between income inequality and variables such as growth, unemployment, inflation and spending on education. Both positive and negative relationships were demonstrated for all variables. The strongest link to income inequality was economic growth. In many studies the relationship with other factors (unemployment, inflation and education costs) was rather weak.

In this work, regression analysis of panel data is used to analyze the data. The Gini index is chosen as a dependent feature of the econometric model. The following are selected as independent

variables: unemployment rate, GDP growth rate, inflation rate, population growth and education expenditure in the country.

The data used in the regression analysis of the panel data in this work come from Eurostat, World Bank and OECD databases. The European Union countries were selected for the models during the years from 2004 to 2018.

The results of the model showed that the unemployment rate and economic growth have a positive effect on income inequality, i.e as the variables increase, income inequality also increases. Most studies have shown that there is a negative link between income inequality and GDP, but experiences around the world are different and there has been previous scientific work that has shown a positive link between the two.

The impact of inflation, population growth and education expenditure on income inequality could not be proved in this thesis, all of this factors were statistically insignificant. In other studies, there was a weak relationship between these variables and income inequality, but there were also other studies where it has been concluded that these factors do not affect inequality.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Aghion, P., Caroli E., García-Peñalosa, C. (1999). Inequality and Economic Growth: The Perspective of the New Growth Theories. *Journal of Economic Literature*, 37 (4), 1615-1660.
- Albanesi, S., (2007). Inflation and Inequality. *Journal of Monetary Economic*, 54 (4), 1088-1114.
- Alejo, J., Galvao, A., Montes-Rojas, G., Sosa-Escudero, W. (2015). Tests for Normality in Linear Panel Data Models. *The Stata Journal*, 15 (3), 822-832.
- Baltagi, B., H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3rd ed.). Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.
- Beetsma, R. M.W.J., Van Der Ploeg, F. (1996). Does inequality cause inflation?: The political economy of inflation, taxation and government debt. *Public Choice*, 87, 143-162.
- Berishaa, E., Guptab, R., Meszaros, J. (2019). The impact of macroeconomic factors on income inequality: Evidence from the BRICS. *Economic Modelling*. Available online.
- Bittencourt, M., Chang S., Gupta., R., Miller, S. M. (2019). Does financial development affect income inequality in the U.S. States? *Journal of Policy Modeling*, 41 (6), 1043-1056.
- Blinder, A. S., Esaki H. Y. (1978). Macroeconomic activity and income distribution in the postwar united states. *The Review of Economics and Statistics*, 60 (4), 604-609.
- Buse, A. (1982). The Cyclical Behaviour of the Size Distribution of Income in Canada: 1947-78. *The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*, 15 (2), 189-204.
- Corak, M. (2016). Inequality from Generation to Generation: The United States in Comparison. *IZA Discussion Papers*, 9929, 1-14.
- Cysne, R. P., Turchick, D. (2012). Equilibrium unemployment-inequality correlation. *Journal of Macroeconomics*, 34 (2), 454-469.
- Dolmas, J., Huffman, G. W., Wynne, M. A. (2000). Inequality, inflation, and central bank independence. *Canadian Journal of Economics*, 33 (1), 271-287.
- Duro, A. J. (2004). Regional Income Inequalities in Europe: An Updated Measurement and Some Decomposition Results. *Department of Applied Economics at Universitat Autònoma of Barcelona*, 1-46.

- Eurostat. (2020). Gini coefficient of equivalised disposable income - EU-SILC survey (database) [Online] . Kättesaadav: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?lang=en&dataset=ilc_di12, 15. aprill 2020.
- Glomm, G, Ravikumar B. (2003). Public education and income inequality. *European Journal of Political Economy*, 19 (2), 289-300.
- Hong, S., Han, H., Kim, C., K. (2019). World distribution of income for 1970–2010: dramatic reduction in world income inequality during the 2000s. *Empirical Economics*. Available online.
- Jäntti, M., Jenkins, P. S. (2010). The impact of macroeconomic conditions on income inequality. *The Journal of Economic Inequality*, 8, 221-240.
- Khoo, L., Dennis, B.. (1999). Income Inequality, Fertility Choice, and Economic Growth: Theory and Evidence. *Harvard Institute for international development, Development Discussion Paper*, 687, 1-24.
- Kyroglou, G. (2017). The Importance of Income Inequality at the Top End of the Distribution as Opposed to the Bottom End as Determinant of Growth. *Uppsala University, Disciplinary Domain of Humanities and Social Sciences*, 1-35.
- Liebig, S. (2012). Richard Wilkinson and Kate Pickett (2009): The Spirit Level. Why More Equal Societies Almost Always Do Better. Allen Lane, London. *Social Justice Research*, 25, 102-107.
- Mocan, H. N. (1999). Structural unemployment, cyclical unemployment, and income inequality. *Review of Economics and Statistics*, 81 (1), 122-134.
- Neves, P., C., Silva, S., M., T. (2014) Inequality and Growth: Uncovering the Main Conclusions from the Empirics. *Journal of Development Studies*, 50 (1), 1-21.
- OECD (2020). Education spending (database) [Online]. Kättesaadav: <https://data.oecd.org/eduresource/education-spending.htm>, 15. aprill 2020.
- Piketty, T. (2015). About Capital in the Twenty-First Century. *The American Economic Review*, 105 (5), 48-53.
- Sylwester, K. (2002). Can education expenditures reduce income inequality? *Economics of Education Review*, 21 (1), 43-52.
- Thalassinos, E., Uğurlu E., Muratoğlu Y. (2012). Income Inequality and Inflation in the EU. *European Research Studies*, 15 (1), 128-140.
- Van der Weide, R., Milanovic, B. (2018). Inequality is Bad for Growth of the Poor (but Not for That of the Rich). *The World Bank Economic Review*, 32 (3), 507–530.
- Wei, D., Li, H., Yue W. (2017). Urban land expansion and regional inequality in transitional China. *Landscape and Urban Planning*, 163, 17-31.

- World Bank. (2020). GDP growth (annual %) (database) [Online] . Kättesaadav: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>, 15. aprill 2020.
- World Bank. (2020). Inflation, consumer prices (annual %) (database) [Online] . Kättesaadav: <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>, 15. aprill 2020.
- World Bank. (2020). Population growth (annual %) (database) [Online] . Kättesaadav: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>, 15. aprill 2020.
- World Bank. (2020). Unemployment, total (% of total labor force) (database) [Online] . Kättesaadav: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS>, 15. aprill 2020.
- Yanga, J., Qiu, M. (2016). The impact of education on income inequality and intergenerational mobility. *China Economic Review*, 37, 110-125.

LISAD

Lisa 1. Korrelatsioon

Correlation coefficients, using the observations 1:01 - 27:15
 5% critical value (two-tailed) = 0.0975 for n = 405

Gini	Population	tootus	skp	inf	
1.0000	-0.4373	0.3490	0.0412	0.1748	Gini
	1.0000	-0.3488	0.0191	-0.1978	Population
		1.0000	-0.2466	-0.1817	tootus
			1.0000	0.1568	skp
				1.0000	inf

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Correlation coefficients, using the observations 1:01 - 21:11
 5% critical value (two-tailed) = 0.1291 for n = 231

Gini	Population	tootus	skp	inf	
1.0000	-0.4457	0.3306	0.1001	0.2729	Gini
	1.0000	-0.3059	-0.1165	-0.2953	Population
		1.0000	-0.2002	-0.1877	tootus
			1.0000	0.2943	skp
				1.0000	inf
				education	
				-0.3613	Gini
				0.2856	Population
				-0.1723	tootus
				-0.2304	skp
				-0.3324	inf
				1.0000	education

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Lisa 2. Kirjeldav statistika

Summary Statistics, using the observations 1:01 - 21:11

Variable	Mean	Median	S.D.	Min	Max
Gini	30.0	30.1	4.34	22.7	40.0
Population	0.143	0.210	0.799	-2.26	2.89
tootus	9.07	7.87	4.07	3.65	26.1
skp	1.99	2.01	4.12	-14.8	11.9
inf	2.73	2.40	2.47	-4.48	15.4
education	5.19	5.11	1.13	2.34	8.56

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Lisa 3. Fikseeritud efektiga esialdne mudel

Model 7: Fixed-effects, using 405 observations
 Included 27 cross-sectional units
 Time-series length = 15
 Dependent variable: Gini

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	28.4152	0.347797	81.70	<0.0001	***
Population	0.481772	0.216544	2.225	0.0267	**
tootus	0.138063	0.0302643	4.562	<0.0001	***
skp	0.0587552	0.0217590	2.700	0.0072	***
inf	-0.00223094	0.0389992	-0.05720	0.9544	
Mean dependent var	29.87802	S.D. dependent var		4.032478	
Sum squared resid	821.9776	S.E. of regression		1.482498	
LSDV R-squared	0.874878	Within R-squared		0.061292	
LSDV F(30, 374)	87.16920	P-value(F)		3.1e-149	
Log-likelihood	-718.0049	Akaike criterion		1498.010	
Schwarz criterion	1622.130	Hannan-Quinn		1547.139	
rho	0.580566	Durbin-Watson		0.719648	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(4, 374) = 6.10501$
 with p-value = $P(F(4, 374) > 6.10501) = 9.0942e-005$

Test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: $F(26, 374) = 69.8811$
 with p-value = $P(F(26, 374) > 69.8811) = 1.6578e-126$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -
 Null hypothesis: the units have a common error variance
 Asymptotic test statistic: $\text{Chi-square}(27) = 2943.44$
 with p-value = 0

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 36.6267$
 with p-value = $1.11329e-008$

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Lisa 4. Fikseeritud efektiga lõplik mudel

fixed final: Fixed-effects, using 405 observations

Included 27 cross-sectional units

Time-series length = 15

Dependent variable: Gini

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	28.8211	0.549412	52.46	<0.0001	***
tootus	0.105442	0.0578387	1.823	0.0798	*
skp	0.0544720	0.0290934	1.872	0.0725	*
Mean dependent var	29.87802	S.D. dependent var		4.032478	
Sum squared resid	832.8808	S.E. of regression		1.488324	
LSDV R-squared	0.873218	Within R-squared		0.048841	
Log-likelihood	-720.6733	Akaike criterion		1499.347	
Schwarz criterion	1615.459	Hannan-Quinn		1545.306	
rho	0.586372	Durbin-Watson		0.705078	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(2, 26) = 2.24428$

with p-value = $P(F(2, 26) > 2.24428) = 0.126146$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(26, 135.3) = 129.068$

with p-value = $P(F(26, 135.3) > 129.068) = 1.10286e-082$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: the units have a common error variance

Asymptotic test statistic: Chi-square(27) = 3743.52

with p-value = 0

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 34.9496

with p-value = 2.57503e-008

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Lisa 5. Juhusliku efektiga esialgne mudel

Model 9: Random-effects (GLS), using 405 observations
 Included 27 cross-sectional units
 Time-series length = 15
 Dependent variable: Gini

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	28.4439	0.690552	41.19	<0.0001	***
tootus	0.136499	0.0303844	4.492	<0.0001	***
skp	0.0593198	0.0221046	2.684	0.0073	***
Population	0.315270	0.213411	1.477	0.1396	
inf	0.00832905	0.0395846	0.2104	0.8333	
Mean dependent var	29.87802	S.D. dependent var		4.032478	
Sum squared resid	6351.506	S.E. of regression		3.979845	
Log-likelihood	-1132.064	Akaike criterion		2274.127	
Schwarz criterion	2294.147	Hannan-Quinn		2282.051	
rho	0.580566	Durbin-Watson		0.719648	

'Between' variance = 9.25459

'Within' variance = 2.1978

theta used for quasi-demeaning = 0.875158

Joint test on named regressors -

Asymptotic test statistic: Chi-square(4) = 23.9868
 with p-value = 8.03633e-005

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0
 Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1440.25
 with p-value = 0

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent
 Asymptotic test statistic: Chi-square(4) = 18.3803
 with p-value = 0.00103981

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Lisa 6. Juhusliku efektiga lõplik mudel

random effect:Random-effects (GLS), using 405 observations
 Included 27 cross-sectional units
 Time-series length = 15
 Dependent variable: Gini

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	28.7616	0.711544	40.42	<0.0001	***
tootus	0.111719	0.0253214	4.412	<0.0001	***
skp	0.0562040	0.0218163	2.576	0.0100	***
Mean dependent var	29.87802	S.D. dependent var		4.032478	
Sum squared resid	6084.450	S.E. of regression		3.885601	
Log-likelihood	-1123.365	Akaike criterion		2252.730	
Schwarz criterion	2264.742	Hannan-Quinn		2257.485	
rho	0.586372	Durbin-Watson		0.705078	

'Between' variance = 11.8401

'Within' variance = 2.21511

theta used for quasi-demeaning = 0.88901

Joint test on named regressors -

Asymptotic test statistic: Chi-square(2) = 21.5306

with p-value = 2.11193e-005

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0

Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1813.85

with p-value = 0

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent

Asymptotic test statistic: Chi-square(2) = 5.33158

with p-value = 0.0695445

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 26.8484

with p-value = 1.47893e-006

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Lisa 7. Juhusliku ja fikseeritud efektiga mudelid koos hariduskuludega

Model 1: Fixed-effects, using 231 observations

Included 21 cross-sectional units

Time-series length = 11

Dependent variable: Gini

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	26.0957	1.60642	16.24	<0.0001	***
Population	0.424529	0.373263	1.137	0.2567	
tootus	0.157384	0.0483932	3.252	0.0013	***
skp	0.0918891	0.0290135	3.167	0.0018	***
inf	0.0629316	0.0521199	1.207	0.2287	
education	0.399955	0.281632	1.420	0.1571	
Mean dependent var	30.01645	S.D. dependent var		4.339494	
Sum squared resid	457.1233	S.E. of regression		1.493275	
LSDV R-squared	0.894458	Within R-squared		0.080807	
LSDV F(25, 205)	69.49383	P-value(F)		4.27e-86	
Log-likelihood	-406.6076	Akaike criterion		865.2153	
Schwarz criterion	954.7181	Hannan-Quinn		901.3149	
rho	0.473837	Durbin-Watson		0.864569	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(5, 205) = 3.60432$

with p-value = $P(F(5, 205) > 3.60432) = 0.00380341$

Test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: $F(20, 205) = 56.0932$

with p-value = $P(F(20, 205) > 56.0932) = 8.66553e-072$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: the units have a common error variance

Asymptotic test statistic: $\text{Chi-square}(21) = 1770.92$

with p-value = 0

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 10.9913$

with p-value = 0.00410462

Model 2: Random-effects (GLS), using 231 observations
 Included 21 cross-sectional units
 Time-series length = 11
 Dependent variable: Gini

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	27.5901	1.70810	16.15	<0.0001	***
Population	0.113930	0.358219	0.3180	0.7505	
tootus	0.149104	0.0479946	3.107	0.0019	***
skp	0.0819627	0.0293163	2.796	0.0052	***
inf	0.0737857	0.0529961	1.392	0.1638	
education	0.133422	0.266586	0.5005	0.6167	
Mean dependent var	30.01645	S.D. dependent var		4.339494	
Sum squared resid	4031.937	S.E. of regression		4.223793	
Log-likelihood	-658.0568	Akaike criterion		1328.114	
Schwarz criterion	1348.768	Hannan-Quinn		1336.444	
rho	0.473837	Durbin-Watson		0.864569	

'Between' variance = 11.6205
 'Within' variance = 2.22987
 theta used for quasi-demeaning = 0.869059

Joint test on named regressors -
 Asymptotic test statistic: Chi-square(5) = 17.7403
 with p-value = 0.00329012

Breusch-Pagan test -
 Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0
 Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 653.448
 with p-value = 3.97419e-144

Hausman test -
 Null hypothesis: GLS estimates are consistent
 Asymptotic test statistic: Chi-square(5) = 14.749
 with p-value = 0.0114903

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: Chi-square(2) = 21.4861
 with p-value = 2.15953e-005

Allikas: autori koostatud Gretl programmis

Lisa 8. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Tatjana Tšaban

1. annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Tulude ebavõrdsust mõjutavad tegurid, mille juhendaja on Ako Sauga (PhD).
 - 1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh TalTechi raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks TalTechi veebikeskkonna kaudu, sealhulgas TalTechi raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

¹*Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*