

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Sandra Tarikas

**EESTI ETTEVÕTETE PÕHIVARAINVETSEERINGUID
MÕJUTAVAD MAKROÖKONOOMILISED TEGURID**

Bakalaureusetöö

Õppekava Rakenduslik majandusteadus, peeriala Majandusanalüüs

Juhendaja: Ako Sauga, PhD

Tallinn 2018

Deklareerin, et olen koostanud töö 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 sõna sissejuhatusesest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Sandra Tarikas

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155626TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: sandratarikas@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. PÕHIVARAINVESTEERINGUTE TEOREETILINE TAUST	7
1.1. Ettevõtete põhivarade käsitlused	7
1.2. Ettevõtete investeeringud	9
1.3. Põhivarainvesteeringuid mõjutavad makromajanduslikud tegurid	11
2. PÕHIVARAINVESTEERINGUID MÕJUTAVAD TEGURID	15
2.1. Töös kasutatavad andmed ja metoodika	15
2.2. Regressioonimudel ja andmete analüüs	18
2.3. Järeldused	21
KOKKUVÕTE	23
SUMMARY	25
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	27
LISAD	30
Lisa 1. Töös kasutatud andmed	30
Lisa 2. Esialgne regressioonimudel	31
Lisa 3. Alternatiivne regressioonimudel	32
Lisa 4. Multikollineaarsuse test	33
Lisa 5. Lõplik regressioonimudel	34

LÜHIKOKKUVÕTE

Ettevõtete põhivarainvesteeringud on olulised kasvutegurid, mida ettevõtted vajavad pideva arengu ning kasumlikkuse säilitamiseks. Peale viimast ülemaailmset majanduskriisi langesid Eesti ettevõtete kulutused põhivarainvesteeringutele järsult ning ligi kümme aastat hiljem pole veel kriisieelsele tasemele tagasi jõutud. Sellest tulenevalt tekkis käesoleva töö autoril huvi teada saada, millised makroökonomilised tegurid mõjutavad ettevõtete põhivarainvesteeringuid. Töö eesmärgiks on välja selgitada valitud makroökonomiliste tegurite mõju Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringutele.

Töö eesmärgi saavutamiseks ning püstitatud hüpoteeside kontrollimiseks viiakse läbi vähimruutude meetodi abil regressioonanalüüs ning koostatakse ökonomeetriline mudel, mille abil kirjeldada muutujate vahelisi võimalikke seoseid. Analüüsi läbi viimiseks kasutatakse aegridasid perioodil 1996-2017, millede andmed pärinevad Eesti Panga, Maailmapanga ja OECD andmebaasidest.

Regressioonanalüüsi tulemusena leidsid viiest püstitatud hüpoteesist kaks kinnitust, ülejäänud kolm lükati ümber. Mudeli põhjal saadi järeldatakse, et Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringuid mõjutavad positiivselt SKP kasv ja lühiajaline intressimäär ning negatiivset mõju ettevõtete põhivarainvesteeringutele omab töötuse määr.

Võtmesõnad: põhivarainvesteeringud, Eesti ettevõtted, makroökonomilised tegurid

SISSEJUHATUS

Ettevõtete jätkusuutlikkust ja kasumlikkust mõjutab suurel määral riigi, kus peamiselt tegutsetakse, majanduslik võimekus. Viimane ülemaailmne majanduskriis oli üks ajaloo suurimaid ning seadis kõikide ettevõtete tuleviku ohtu. Kriisijärgsel perioodil taastus majanduse üldine olukord enam-vähem oodatud tempos, ainult ettevõtete põhivarainvesteeringud oli oodatust tagasihoidlikumad. Peale paariaastast kasvuperioodi hakkasid põhivarainvesteeringud taas langema. Selleks ajaks olid suurem osa majandusnäitajatest stabiilsuse juba saavutanud, kuid ettevõtete kulutused põhivarainvesteeringutele aina langesid. Siiani ei teata konkreetset põhjust, miks ei ole ettevõtete põhivarainvesteeringud taastunud kriisieelsele tasemele. Sellest tulenevalt tekkis töö autoril huvi uurida, kas makroökonomilised tegurid, kui üldist majanduskeskkonda kirjeldavad näitajad, omavad mõju ettevõtete põhivarainvesteeringutele.

Käesoleva töö eesmärgiks on välja selgitada valitud makroökonomiliste tegurite mõju Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringutele. Töö eesmärgi saavutamiseks on autor püstitanud kaks uurimisküsimust:

1. Millised valitud makroökonomilistest teguritest mõjutavad Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringuid ning milline on nendevaheline seos?
2. Milliste valitud makroökonomiliste tegurite mõju on kõige tugevam Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringutele?

Antud teemal varasemalt koostatud uuringuid on väga vähe ning Eesti ettevõtete makrotasandi andmetega koostatud uuringud puuduvad. Sarnastel teemadel tehtud uuringuid on tehtud välismaiste autorite poolt ning nendest lähtutakse käesoleva töö teoreetilises osas. Varasematest uuringutest lähtuvalt püstitati järgnevad hüpoteesid, millede kehtivust töös kontrollitakse:

- H1: SKP kasvu suurenedes kasvavad ettevõtete põhivarainvesteeringud;
- H2: Töötusemäära suurenedes vähenevad ettevõtete põhivarainvesteeringud;
- H3: Lühiajalise intressimäära suurenedes vähenevad ettevõtete põhivarainvesteeringud;
- H4: Inflatsioonimäära suurenedes vähenevad põhivarainvesteeringud;
- H5: Ekspordi-impordi summa suurenedes kasvavad põhivarainvesteeringud.

Töös kasutatud vaatlusandmed pärinevad Eesti Panga, Maailmapanga ja OECD andmebaasidest perioodi 1996-2017 kohta. Regressioonanalüüsis mudelisse lisatud seletavad tunnused on kaasatud varasemate sarnaste uuringute põhjal ning on järgmised: SKP kasv, töötuse määr, lühiajaline intressimäär, inflatsioonimäär, ekspordi-impordi summa. Sõltuvaks tunnuseks on ettevõtete põhivarainvesteeringud, mida väljendatakse ettevõtete kapitali kogumahutusena põhivarasse ning mõõtühikuks on protsentuaalne osakaal SKP-st. Ettevõtete kapitali kogumahutuse all arvestatakse nii era- kui ka avalikusektori ettevõtete kulutusi põhivarasse. Aegridade modelleerimine viiakse läbi ökonomeetriapaketi Gretl, kus regressioonanalüüsi abil koostatakse ökonomeetriline mudel, mis kirjeldab mudelis olevate tunnuste vahelisi seoseid.

Käesolev bakalaureusetöö on jaotatud kaheks peatükiks, mis omakorda jagunevad kolmeks alapeatükiks. Esimeses peatükis kirjeldatakse, millest koosnevad ettevõtete põhivarad ning miks on olulised ettevõtete investeeringud. Samuti antakse ülevaade varasemalt koostatud uuringutest ning nende sarnasustest ja erinevustest. Teises töö peatükis kirjeldatakse vaatlusandmeid ja analüüsis kasutatavaid meetodeid, koostatakse ökonomeetriline mudel ning testitakse selle eeldusi. Seejärel kontrollitakse püstitatud hüpoteese, tõlgendatakse mudelit ja tehakse ettepanekuid töö edasi arendamiseks.

Bakalaureusetöö autor soovib tänada töö valmimist toetanud juhendajat Ako Saugat.

1. PÕHIVARAINVESTEERINGUTE TEOREETILINE TAUST

1.1. Ettevõtete põhivarade käsitlused

Varasid peetakse ettevõtte tulemuslikkuse üheks oluliseks teguriks, kuna varad määratlevad ettevõtte väärtuse (Madhani 2015). Ettevõtte bilansis jagunevad varad kahte suuremasse kategooriasse: käibevarad ja põhivarad. Käibevarad on likviidsed varad ehk varad, mida on võimalik sularahaks ümber arvutada ühe ettevõtte tegevustsükli (tavaliselt üks aasta) jooksul. (Fabozzi, Peterson 2003) Käibevarasid kasutatakse ettevõtte jooksva tegevuse toetamiseks. Sinna kuuluvad näiteks sularaha, varud ja ostjate tasumata arved. (Brigham, Daves 2007) Põhivara moodustavad materiaalsed varad, immateriaalsed varad ning pikaajalised investeeringud. Ülejäänud varad, mis eelnevalt nimetatud jaotise alla ei kuulu, kirjeldatakse kui muu vara, tulevaste perioodide ettemakstud kulud või muu põhivara. (Fabozzi, Peterson 2003)

Bilansis kajastatavad peamised ettevõtte põhivarad jagunevad kaheks: materiaalsed põhivarad ja immateriaalsed põhivarad. Materiaalseteks loetakse neid varasid, mida on võimalik näha ja puudutada. Immateriaalsete alla liigitatakse varad, mida ei ole võimalik silmaga näha ega katsuda. Nendeks on näiteks patendiõigus, firmaväärtus ning kaubamärgid. (Adisa, Nkem 2011) Materiaalseteks loetakse hooned, rajatised, masinad ning seadmed (Madhani 2015), samuti istandused ja loomad (Lazăr, Lazăr 2012), mida kasutatakse korduvalt või pidevalt tootmisprotsessis mitme arvestusperioodi (pikemalt kui üks aasta) vältel (European Commission... 2009). Need on ettevõtte varad, mida kasutatakse toodete valmistamiseks ja teenuste pakkumiseks, kolmandatele isikutele välja rentimiseks või halduslikel eesmärkidel (*Ibid.*). Neid nimetatakse ka majanduslikult kasulikeks kapitalikaupadeks, mida peetakse väärtuslikuks ja tulu toovaks varaks selle omanikule (Veblen 1908).

Lisaks materiaalsele ja immateriaalsele varale kajastatakse bilansis põhivara all ka pikaajalisi investeeringuid. Need on varad, mis on ostetud eesmärgiga neid pikaajaliselt hoida, kuid mida ei kasutata tootmisprotsessis. Samuti ei teenita nende pealt jooksvalt tulusid. Sellised investeeringud on näiteks teise ettevõtte väärtpaberid ning kinnisvara, mida hoitakse

spekulatiivsetel eesmärkidel. (Fabozzi, Peterson 2003) Käesolevas töös keskendutakse peamiselt materiaalsele ning immateriaalsele põhivarale, kuna need moodustavad suurema osa põhivara kogumahust.

Ettevõtte varasid tuleb nõuetekohaselt juhtida, vajadusel hooldada, uuendada või asendada. Samuti tuleb neid nõuetekohaselt kajastada finantsaruannetes, et nende väärtust mitte üle hinnata. (Adisa, Nkem 2011) Ettevõtte varad kajastatakse bilansis teatud ajahetke seisuga, milleks on tavaliselt ettevõtte tegevusaasta lõppkuupäev. Kirjena märgitakse vara selle jääkmaksumuses. See tähendab, et soetusmaksumusest on maha arvatud akumulieeritud kulum. Ettevõtte ühe tegevusaasta varade amortisatsioonikulude summa on akumulieeritud kulum. Nõuetekohane kajastamine tähendab seda, et varade soetusmaksumustest on õiglaselt maha arvatud aasta jooksul tekkinud amortisatsioon. (Fabozzi, Peterson 2003) Ettevõtted kasutavad varadest ülevaate saamiseks, nende väärtuse mõõtmiseks ja kontrollimiseks bilanssi. See annab kolmandatele osapooltele hea ülevaate firma väärtusest ning seetõttu peetakse oluliseks, et ettevõttel oleks korralik bilanss. (Madhani 2015)

Varad amortiseeruvad oma kasuliku eluea jooksul ehk kaotavad väärtust ning selleks, et ettevõtte ei peaks korraka suuri kulusid kandma, jaotatakse amortisatsioonikulud varade eeldatava kasutusaja või kasuliku eluea peale. Sellisel viisil on ettevõtte aruandeperioodi lõpul bilansis kajastatud vara õiglasel väärtuses. (Fabozzi, Peterson 2003) Amortisatsioon ehk väärtuse vähenemine võib olla tingitud peale kasutamise ka vananemisest, kulumisest või aja möödumisest. Samuti vähendavad vara väärtust ka ilmastikutingimused, näiteks vihm, päike või külm. Seetõttu ei ole mõistlik varasid seisma jätta, sest isegi kasutamata kaotavad need väärtust. (Adisa, Nkem 2011) Materiaalse põhivara eeldatava kasutusaja lõpul on võimalus vara maha müüa ning teenida vähemalt selle hetke jääkväärtus. Immateriaalne põhivara amortisatsioonikulud jaotatakse samuti kasuliku eluea peale, kuid võimalik kasutusaeg ning kasulik eluiga võivad olla väga erinevad, seetõttu on selle vara amortiseerimine ettevõtte jaoks keerulisem kui materiaalse vara puhul. (Fabozzi, Peterson 2003)

Materiaalset põhivara kasutatakse lisaks tootmis- ja arendamistegevusele ka ettevõtteväliste finantseeringute tagatisena. Samuti leitakse, et materiaalse põhivara suurem osakaal ettevõtte kõikidest varadest peaks tõstma laenuandjate laenupakkumisi ning seeläbi peaks suurenema ka finantsvõimendus ettevõtetele. Varasemate uuringute tulemused viitavad sellele, et mida suurem on ettevõtte materiaalse põhivara maht, seda rohkem laene ettevõtte finantseerimiseks

kasutatakse. (Avarmaa *et al.* 2011; Long, Malitz 1985; Salawu, Agboola 2008) Scott (1976), Titman ja Wessels (1988), Mwaniki *et al.* (2017) ning Setiadharna ja Machali (2017) jõudsid oma töödes sarnasele järeldusele ehk ettevõtetele, millel on kõrgem põhivara kui tagatise tase, on lihtsam saada ettevõttevälisest finantseeringut (pangast või muudest finantseerimisallikatest). Investeeringuid materiaalsesse põhivarasse on lihtne jälgida ja monitoorida, see on ka üheks põhjuseks, miks suuremas osas selliseid varasid omavad ettevõtted saavad kergemini välist finantseeringut võrreldes immateriaalsele põhivarale põhinevate ettevõtetega (Long, Malitz 1985).

Varasemalt läbi viidud uuringute põhjal arvatakse, et mida rohkem materiaalselt põhivara ettevõtte omab, seda suurem summa on võimalik potentsiaalse pankroti korral varade likvideerimisest tagasi saada (Avarmaa *et al.* 2011) ning seda väiksem on tõenäosus, et ettevõtte rahalised vahendid on piiratud (Almeida, Campello 2007). Maripuu ja Männasoo (2015) viitavad oma töös mitmele uuringule, kus leiti, et ettevõtte põhivarainvesteeringute kasv vähendab pankrotistumise tõenäosust. Bernanke *et al.* (1994) idee järgi on nõrgemate bilanssidega ettevõtete jaoks, kus materiaalsete põhivarade osakaal bilansis pole märkimisväärne, on tõenäoliselt majanduslangus haavatavam.

Materiaalne vara on toodete ja teenuste tootmisel ettevõttes endiselt üks olulisemaid komponente, kuid selle osatähtsus on hakanud aja jooksul langema. Üha enam väärtustatakse ettevõttes immateriaalselt vara, sest arenevas ning tiheneva konkurentsiga maailmas loob just immateriaalne vara ettevõttele unikaalset lisandväärtust. (Madhani 2015)

1.2. Ettevõtete investeeringud

Ettevõtete investeeringute eesmärgiks on maksimeerida kasumit, tõsta tootlikkust ja parandada konkurentsivõimet. Makrotasandil toetavad ettevõtete investeeringud majanduskasvu, loovad uusi töökohti ja lisandväärtust ning toodavad maksutulu. (Männasoo *et al.* 2018)

Ettevõtte investeeringud võib eesmärgi järgi jagada kolmeks: investeeringud käibevarasse, põhivarasse ja inimkapitali. Esimesed kaks investeeringute liiki kajastatakse rahavoogude aruandes, kuid investeeringuid inimkapitali kajastatakse erinevalt. Levinuim viis on märkida

need perioodi kuluna näiteks koolituskulude all ning see on ka põhjuseks, miks ettevõtete aruannetes neid kulusid eraldi välja toodud ei ole. (Maripuu, Männasoo 2014)

Investeeringute rahastamise võimalusi on mitmeid, peamiselt jagunevad need sisemisteks ja välisteks vahenditeks. Ettevõttesisesteks vahenditeks on näiteks omakapital või erinevad reservid. Samuti kasumi refinantseerimine ja amortisatsioon, mis on arvestatud mahakantud põhivarade arvelt (Kangur *et al.* 1999). Ettevõttevälisteks vahenditeks on näiteks pangalaenu, liisingud (Niewęglowski *et al.* 2015), võlakirjad ning välismaised investeeringud ja pikaajalised laenu (Kangur *et al.* 1999). Ettevõtte eelistavad võimalusel sisemisi vahendeid, sest nendega kaasnevad väiksemad tehingukulud ning privaatsus, mis välise finantseeringu puhul puudub. Kolmandad osapooled pankade ja investorite näol tunnevad regulaarselt huvi juhtkonna tegevuse ja ettevõtte finantsseisundi vastu. (Baskin 1989) Samas peamiselt sisemistele vahenditele tuginedes muutub ettevõtte tundlikumaks ja haavatavamaks makromajanduslikust ebastabiilsusest (Serven, Solimano 1992; De Haas, Peeters 2006).

Välise finantseerimisallikate rahastatud investeeringute tagasimaksed avaldavad survet nii ettevõtte rahavoogudele kui ka oodatavale tootlikkuse kasvule, kuid mõju investeeringutelt võib viibida ning halvimal juhul võib investeeringutest saadav tulu olla negatiivne. Lisaks sellele suurendavad investeeringud tegevuskulusid, mis kaasnevad uute tehnoloogiate ja tootmisseadmete paigaldamise, käitamise ja hooldamisega. Kuigi investeeringud eeldatavalt suurendavad ettevõtte kasumlikkust, tootlikkust ja konkurentsivõimet, siis tulu viibimise tõttu võib ettevõtte ajutiselt finantsilistesse raskustesse sattuda. (Männasoo *et al.* 2018)

Investeeringud, kas laiaulatuslikud, lühi- või pikaajalised, kas finantseeritud sisemiselt või panga poolt, omavad suurt mõju ettevõtte finantsseisundile, mis omakorda määrab ettevõtte investeeringute rahastamise strateegia ja intensiivsuse (Kepp *et al.* 2018). Asjakohased investeerimisotsused on aluseks ettevõtte kindlale kasvule, tootlikkuse kasvule ja konkurentsivõime paranemisele, sest nii üleinvesteering kui ka ebapiisav investeerimine võib põhjustada negatiivseid tagajärgi liigsete pingete ja ebaõnnestumiste näol (Maripuu, Männasoo 2014). Ettevõtete investeerimisotsused on peamiselt seotud tulude ja kasumi teenimisega, kuid tähelepanu tuleks pöörata ka kulude vähendamisele ning efektiivsusele (Jangili 2010).

Suurimad majandussektorid nagu näiteks metalli-, elektri-, nafta- ja gaasitööstus on kapitalimahukad sektorid, mis vajavad pidevalt suuri kapitaliinvesteeringuid. See tähendab, et

lisaks alginvesteeringule peab ettevõtte sõltuvalt tegevusalast paigutama kapitali ettevõtte varadesse ka selle tegevuse käigus. Kapitalimahutuse suhtarv näitab ettevõtte kapitalimahu taset ehk kui palju kapitali kulub ühe ühiku müügitulu toomiseks. Mida suurem on näitaja, seda suurem on materiaalse vara osakaal ettevõtte kapitalimahust ning seda vähem olulisemad on immateriaalsed varad. Kõige enam kapitalimahutusest sõltuvad on tootmisettevõtted, mis kasutavad erinevaid masinaid ja seadmeid oma tootmisprotsessis. Teenindussektori ettevõttes on füüsilisel kapitalil ainult täiendav omadus. Selles sektoris on olulisemad immateriaalsed varad ning inimkapital. Paralleele võib tuua IT-sektoriga, kus samuti on immateriaalsel põhivaral ja inimkapitalil suurem roll kui materiaalsel põhivaral. (Madhani 2015)

Investeeringutsükli mustrid näitavad, et tootlikkust tõstvad pikaajalised investeeringud panustavad ettevõtte jõudluse kasvatamisesse positiivse majandusliku väljavaate puhul, kuid majanduslanguse algusfaasis mõjuvad pikaajalised investeeringud riske suurendavalt ning muudavad ettevõtte majanduslanguse ajal haavatavamaks (Männasoo, Maripuu 2015; Maripuu, Männasoo 2014). Campello *et al.* (2010) ja Campello *et al.* (2011) uuringutest selgus, et viimase majanduslanguse tipus käitusid ettevõtted sõltuvalt oma võimekusest erinevalt. Piiratud krediidiga ettevõtted asendasid välise finantseeringu sisemiste vahenditega ning puhvrite säilitamiseks loobusid investeeringutest, samas kui mitte piiratud ettevõtted ei muutnud oluliselt oma kulutusi investeeringutele. Kepp *et al.* (2018) tulemustest selgub, et ettevõtetel aitavad kõige kiiremini majanduslangusest taastuda sisemiselt finantseeritud investeeringud. Majanduse tõusuperioodil on investeeringutest saadav kasu küll suur, kuid nendega kaasnevad riskid on samuti kõrged. Majanduse elavdamise faasis on ettevõtete jaoks vähem riskantsemad lühiajalised laenud likviidsuse parandamiseks kui pikaajalised laenud suuremahulistesse projektidesse investeerimiseks.

1.3. Põhivarainvesteeringuid mõjutavad makromajanduslikud tegurid

Makromajanduslikke tegureid, mis mõjutavad ettevõtete põhivarainvesteeringuid, on uuritud varasemate tööde põhjal vähem kui käesoleva töö autor esialgselt eeldas. Eesti ettevõtete andmetel põhinevaid sarnase teemaga töid on tehtud marginaalselt, seetõttu lähtus autor töö kirjutamisel suures osas välismaiste autorite koostatud töödele. Lisaks põhivarainvesteeringutele keskenduvatele töödele uuriti ka erainvesteeringuid ja erakapitali investeeringuid analüüsivaid uuringuid. Peamise osa erainvesteeringutest moodustavad põhivarainvesteeringud ning

erakapitali investeeringud on üks põhivarainvesteeringute rahastamise viise, seetõttu kasutab autor neid töös näidetena.

Acosta ja Loza (2005) viisid läbi empiirilise uuringu saamaks teada, milline mõju on makromajanduslikel teguritel lühi- ja pikaajalistele erainvesteeringutele aastatel 1970-2000 Argentiinas. Uuritavateks teguriteks olid riigi kogutoodang ehk SKP, investeeringult saadava tulu määr, inflatsioonimäär, välisvõlgade tase, laenuandmine erasektorile, reaalne vahetuskurss ning ekspordi ja impordi summa osakaaluna SKP-st. Tulemustest selgus, et reaalse vahetuskursi ja erainvesteeringute suhe on märkimisväärne ehk devalveerimine vähendab oluliselt investeeringute mahtu. Inflatsiooni ja investeeringute suhe on uuringu põhjal lühiajaliselt positiivne, kuid pikaajaliselt on nende suhe negatiivne. Vastupidi on ekspordi ja impordi summaga, kus leiti lühiajaline negatiivne seos ning pikaajaline positiivne seos näitaja ja erainvesteeringute vahel. Vastupidiselt pikaajalistele investeeringutele leiti, et kõrge välisvõla tase suurendab lühiajaliselt erainvesteeringute mahtu.

De Mendonça ja Lima (2011) uurisid makromajanduslike muutujate mõju erainvesteeringutele Brasiilias. Vaadeldavaks perioodiks oli 2000. aasta jaanuar kuni 2009. aasta september ning kaasatavateks muutujateks SKP, reaalne intressimäär, erasektorisse suunatava krediidi osakaal SKP-st, inflatsioonimäär, vahetuskurss, avaliku sektori võlakohustuste ja SKP suhe ning usaldatavuse määr. Empiirilise uuringu tulemuste põhjal jõudsid autorid tulemusteni, mis näitavad, et intressimäära, inflatsiooni, vahetuskursi ja avaliku sektori võlakohustuste määra tõusud alandavad erainvesteeringute mahtu. Teisest küljest SKP, erasektorisse suunatav krediit ja usaldatavuse määr suurendavad erainvesteeringute mahtusid vaadeldaval perioodil. Autorid jõudsid järeldusele, et stabiilne makromajanduslik keskkond on peamiseks stimuleerivaks teguriks erainvesteeringutele Brasiilias.

Oshikoya (1994) ning Ajide ja Lawanson (2012) koostasid Aafrika ja Nigeeria ettevõtete andmete põhjal uuringud selgitamaks välja riigisiseseid erainvesteeringuid mõjutavad makromajanduslikud tegurid. Mõlema töö autorid uurisid peaaegu ühesuguseid muutujaid, milledeks on näiteks avaliku sektori investeeringud, reaalne SKP, reaalne intressimäär, vahetuskurss, erasektorisse suunatav krediit, kaubandustingimused ja tarbijahinnaindeks. Oshikoya käsitles eraldi keskmise sissetulekuga riike ja madala sissetulekuga Aafrika riike ning jõudis järelduseni, et keskmise sissetulekuga riikides avaldavad erainvesteeringutele mõju võla teenindamise suhe, vahetuskurss, avaliku sektori investeeringud ja inflatsioonimäär. Madala

sissetulekuga riikide erainvesteeringuid mõjutavad aga erasektoris suunatava krediidi suurus, SKP kasv ning inflatsioonimäär ja võla teenindamise suhe. Ajide ja Lawanson uurisid nimetatud muutujate mõju Nigeeria erainvesteeringutele nii lühi- kui pikaajalises perspektiivis. Tulemused näitavad, et siseriiklikke erainvesteeringuid mõjutavad pikaajaliselt avaliku sektori investeeringud, reaalne SKP, reaalne intressimäär, vahetuskurss, erasektoris suunatav krediit, kaubandustingimused ja välisvõlg. Lühiajalist mõju omavad vaid avaliku sektori investeeringud, reaalne SKP ja kaubandustingimused.

Erakapitali investeeringuid peetakse peale pangalaenu üheks oluliseks ettevõtte põhivarainvesteeringute rahastamise viisiks. Bernoth ja Colavecchio (2014) uurisid erakapitali investeeringutele mõju avaldavaid makromajanduslikke näitajaid Kesk- ja Ida-Euroopa ning Lääne-Euroopa ettevõtete võrdluses. Uuringusse kaasati 21 tegurit, millest Kesk- ja Ida-Euroopa ettevõtete puhul olid olulised vaid kolm: SKP inimese kohta, aastane SKP kasv ja nõuded erasektori vastu. Lääne-Euroopa riikide puhul olid statistiliselt olulisi näitajaid neli: inflatsioonimäär, töötuse määr, SKP inimese kohta ja aastane SKP kasv. Tööst selgub, et kaks uuritavat piirkonda on üksteisest küllaltki erinevad. Näiteks poliitiline stabiilsus ja regulatiivne kvaliteet ei oma märkimisväärset mõju Kesk- ja Ida-Euroopa ettevõtete erakapitali investeeringutele, kuid Lääne-Euroopa ettevõtete erakapitali investeeringutele omavad need tugevat ja negatiivset mõju.

Hiina põhivarainvesteeringuid mõjutavaid tegureid uurisid nii ettevõttepõhiste kui ka riigitasandi andmete põhjal Geng ja N'Diaye (2012). Uuring viidi läbi analüüsides andmeid aastate 1990-2009 kohta. Mudeli sõltumatuteks muutujateks valiti viitajaga reaalne intressimäär, SKP reaalkasv, majanduskasvu volatiilsus, ettevõtete arv kümne tuhande inimese kohta, võla ja SKP suhe ning vahetuskursi muutus. Autorid jõudsid soovitud tulemusteni, mis näitasid, et Hiina ettevõtte investeeringud langevad koos intressimäärade, ebakindluse ja riigi arengutasemega, kui riigi välisfinantseerimine kasvab. Negatiivset mõju investeeringutele omab tulemuste järgi ka vahetuskursi kallinemine. Investeeringud aga tõusevad koos kasvuvõimaluste ja finantsarenguga. Oluliseks investeeringuid mõjutavaks teguriks peetakse ka kodumaise kapitalituru sügavust.

Teine Hiina andmetel koostatud autori poolt esile tõstetud uuring põhineb kolmel peamisel uurimisobjektidel, milledeks on SKP, põhivarainvesteeringud ja väliskaubandus. Nimetatud näitajate vahelisi seoseid uuritakse perioodi 1997-2013 andmete põhjal. Empiirilise analüüsi läbiviimiseks kasutatakse VAR mudelit. Põhivarainvesteeringute mõju SKP-le on koostatud

mudeli põhjal küllaltki aeglane, kuid märkimisväärselt stimuleeriv. Väliskaubanduse mõju on vastupidiselt kiire toimega, kuid hääbub aja möödudes. SKP omab juhtivat rolli põhivarainvesteeringuid mõjutavate muutujate hulgas. Sarnaselt eelnevale mõjub muutus SKP-s väliskaubandusele märkimisväärselt. Sellele vaatamata leiavad autorid, et nii põhivarainvesteeringute kui ka väliskaubanduse mõju majanduskasvule on üksteisest erinev. Põhivarainvesteeringute mõju on küll selgem, kuid mõju on viitajast tingituna tajutav alles mõne aja möödudes. (Li, Yang 2015) Põhivarainvesteeringute ja majanduskasvu omavahelist täiendavust kinnitasid ka Jiang, Song, Wang ja Song (2013) oma uuringus samuti Hiina makrotasandi andmetele tuginedes.

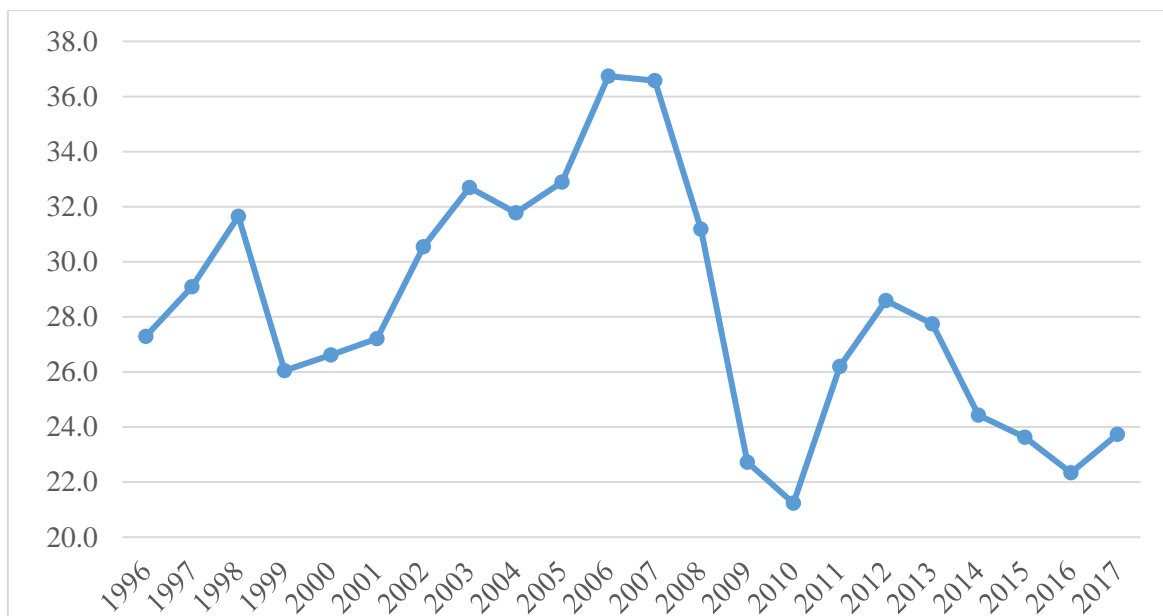
Materiaalseid ja immateriaalseid põhivara investeeringuid mõjutavad tegurid on oma uuringus välja toonud Nunes, Serrasqueiro ja de Matos (2017). 141 Portugali kõrgtehnoloogilise ettevõtte andmetel põhineva töö eesmärgiks oli välja selgitada, kas investeeringuid mõjutavad tegurid on identsed materiaalse ja immateriaalse põhivara puhul. Autorid leiavad, et investeeringud on mõlema põhivaraliigi puhul küllaltki sarnased. Samuti tuuakse esile nende püsivust ning rõhutatakse, et materiaalse põhivara puhul püsivama investeeringuga. Uuringu tulemused selgitavad, et investeeringut materiaalsesse põhivarasse stimuleerib võlg ning piirab ettevõtte vanus. Immateriaalse põhivara investeeringu puhul on stimuleerivateks teguriteks ettevõtte suurus, vanus ja ragavoog, samas kui võlg ja intressimäär on investeeringut piiravateks muutujateks.

2. PÕHIVARAINVESTEERINGUID MÕJUTAVAD TEGURID

2.1. Töös kasutatavad andmed ja meetodika

Töös kasutatakse Eesti ettevõtete andmeid perioodil 1996-2017. Vaadeldav periood on planeeritust lühem, sest mitmete töös käsitletavate muutujate andmed on saadaval alates 1996. aastast. Töös kasutatavad andmed on pärit Eesti Panga, Maailmapanga ja OECD andmebaasidest. Autori poolt koostatavas mudelis on sõltuvaks tunnuseks põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st. Sõltumatuteks ehk selgitavateks tunnusteks on autor varasemate uuringute põhjal valinud SKP kasvu, töötuse määra, lühiajalise intressimäära, inflatsioonimäära ning ekspordi ja impordi summa. Kõik mudelisse lisatavad andmed on esitatud protsentides.

Põhivarainvesteeringute osakaalu SKP-st mõõdetakse antud töös Eesti ettevõtete kapitali kogumahutusena põhivarasse osakaaluna sisemajanduse koguproduktist. Muutuja sisaldab a) maaparendusi (sh kraavid, kanalisatsioonid), b) tootmishoonete, masinate ja seadmete ostu, c) teede ja raudteede ehitust ning d) hoonete (sh koolid, haiglad, büroohooned, eramajad, kaubandus- ja tööstushooned) ehitust. Andmed pärinevad Maailmapanga andmebaasist perioodi 1996-2017 kohta. Joonisel 1 on kujutatud Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringud vaadeldaval perioodil. Keskmise põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st oli vaadeldaval perioodil 28,24 protsenti. Põhivarainvesteeringute suurim osakaal SKP-st oli aastal 2006, kui vastav näitaja oli 36,74 protsenti. Järgnevate aastate jooksul toimus näitaja järsk langus kuni aastani 2010, kui põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st oli vaid 21,23 protsenti. Viimasest ülemaailmsest majanduskriisist taastudes hakkasid investeeringud põhivarasse taas tõusma, kuid kriisieelset taset ei ole veel saavutatud. Samuti on jooniselt näha, et peale majanduskriisi on põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st ebastabiilsem kui vaadeldaval perioodil enne majanduskriisi.



Joonis 1. Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringud osakaaluna SKP-st aastatel 1996-2017 (protsent)

Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmete põhjal (Lisa 1)

Sisemajanduse koguprodukti kasvu peetakse üheks majanduse arengut paremini selgitavaks makroökonomiliseks näitajaks. Antud töös käsitletavat andmed SKP kasvu kohta pärinevad Eesti Panga andmebaasist ning on väljendatud SKP aheldatud väärtuse muutusena. Varasemalt koostatud uuringutes peetakse SKP kasvu üheks peamiseks ettevõtete põhivarainvesteeringute kasvu stimuleerivaks teguriks. Vaadeldava perioodi keskmine SKP kasv on 4,24 protsenti aastas ning maksimaalne 11,7 protsenti aastas. Aastal 2009 saavutas vaadeldava perioodi madalaima taseme, olles seejuures lausa negatiivne, vastavalt -14,2 protsenti.

Andmed töötuse määra kohta pärinevad sarnaselt SKP kasvule Eesti Panga andmebaasist ning kirjeldavad töötute osakaalu kogu tööjõust. Vaadeldaval perioodil oli keskmine töötuse määr 9,64 protsenti. Maksimaalne töötuse määr oli aastal 2010, kui selle väärtus ulatus 16,7 protsendini. See oli peale viimast ülemaailmselt majanduskriisi töötuse määra jaoks murdepunkt, kust alates on töötuse määr langenud peaaegu kriisieelsele tasemele.

Lühiajalise intressimäära andmed on võetud OECD andmebaasist ning põhinevad kolmekuulisel rahaturu intressimääral. Vaadeldava perioodi keskmine intressimäär oli 3,86 protsenti. Maksimaalse väärtuse saavutas lühiajaline intressimäär 1998. aasta majandussurutise ajal, olles vastavalt 13,87 protsenti. Peale seda hakkas intressimäär taas langema ning pole enam kümne

protsendi piiri ületanud, vaid on vaadeldava perioodi viimased kolm aastat lausa negatiivne olnud.

Inflatsioonimäära kirjeldavad andmed pärinevad Maailmapanga andmebaasist. Keskmise inflatsioon ehk hinnataseme tõus vaadeldaval perioodil oli 4,81 protsenti. Kõrgeim hinnataseme tõus oli vaadeldava perioodi algul, 1996. aastal, kui see ulatus 23,05 protsendini ning madalaim 2015. aastal, olles seejuures 0,49 protsendipunkti nullist madalamal.

Ekspordi ja impordi summat iseloomustavad andmed on pärit Maailmapanga andmebaasist ning kirjeldavad kaupade ning teenuste ekspordi ja impordi summat osakaaluna SKP-st. Eksport ja import on olulised riigi majandust stimuleerivad näitajad. Nende summa on vaadeldaval perioodil olnud keskmiselt 143,39 protsenti SKP-st, mis näitab, et tegemist on olulise näitajaga. Maksimaalne tase saavutati 2012. aastal kui ekspordi ja impordi summa oli lausa 170,43 protsenti SKP-st. Nimetatud näitaja hajuvus on töös kasutatavatest näitajatest kõige suurem, põhjuseks on ilmselt mahtude oluline erinevus teiste näitajatega.

Allpool esitatud tabel 1 näitab regressioonanalüüsis kasutatavate näitajate peamisi arvulisi väärtusi, milledeks on keskvärtus, mediaan, miinimum ja maksimum ning hajuvust kirjeldav standardhälve.

Tabel 1. Töös kasutatavaid andmeid kirjeldav statistika (protsent)

	Keskmine	Mediaan	Miinimum	Maksimum	Standardhälve
Põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st	28,225	27,517	21,233	36,740	4,340
SKP kasv	4,250	5,050	-14,200	11,700	5,606
Töötuse määr	9,641	9,900	4,600	16,700	3,234
Lühiajaline intressimäär	3,863	3,037	-0,329	13,872	3,641
Inflatsioonimäär	4,814	3,753	-0,492	23,050	5,075
Ekspordi ja impordi summa	143,390	140,660	116,650	170,430	15,824

Allikas: Autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal

Käesolevas töös on aluseks võetud aegread, et koostada regressioonimudel muutujate vaheliste seoste kirjeldamiseks. Enne mudeli koostamist tuleb kontrollida aregridade statsionaarsust, sest mittestatsionaarsete aegridade korral võib esineda näiv regressioon, mille põhjal tehtud järeldused ei ole usaldatavad ja korrektsed. Statsionaarsuse testimiseks kasutati

ökonomeetriapaketi Gretl ühikjuure testi Dickey-Fuller. Kuuest muutujast vaid ekspordi ja impordi summa testimisel tuli vastu võtta nullhüpotees, mis tähendab, et esineb ühikjuur ning aegrida on mittestatsionaarne. Korrektse mudeli saavutamiseks otsustati viimati nimetatud muutuja mudelisse mitte lisada. Ülejäänud viie muutuja testimisel võeti vastu sisukas hüpotees, mis kinnitab nende aegridade statsionaarsust.

Regressioonanalüüsi läbiviimiseks ning sõltuva ja sõltumatute tunnuste vaheliste seoste välja selgitamiseks koostatakse lineaarne regressioonmudel ning parameetrite hindamiseks kasutatakse harilikku vähimruutude meetodit (*OLS – Ordinary Least Squares*). Levinuim viis lineaarse regressioonmudeli parameetrite hindamiseks on vähimruutude meetod (Sauga 2017), mida on sarnastel teemadel varasemalt läbiviidud uuringutes samuti kasutatud (Acosta, Loza 2005; Proença *et al.* 2014; Servén 1999). Töös lähtutakse analüüsi läbiviimisel autori koostatud regressioonmudelist, mis näeb välja järgmine:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + u_i$$

kus

Y_{it} – mudeli sõltuv tunnus

α_i – mudeli vabaliige

$X_{1it-4it}$ – mudeli seletavad tunnused

β_{1-4} – mudeli parameetrid

u_i – mudeli vealiige

2.2. Regressioonmudel ja andmete analüüs

Mudelisse lisatavate muutujate omavahelist korreleerumist kontrollitakse korrelatsioonimaatriksiga. Korrelatsioonikoefitsendiga mõõdetakse muutujatevahelise seose suunda ja tugevust. Märk koefitsendi ees näitab, kas esineb positiivne või negatiivne seos muutujate vahel. Kui muutujate vahel esineb tugev korrelatsioon ehk koefitsent läheneb ühele, siis võib esineda multikollineaarsuse probleem. Tabelis 2 on esitatud mudelis kasutatavate muutujate korrelatsioonimaatriks, kust selgub, et kõige tugevam seos esineb inflatsioonimäära ja lühiajalise intressimäära vahel. Seose korrelatsioonikordaja on 0,5762 ning see tähendab, et esineb keskmisest tugevam korrelatsioon.

Tabel 2. Korrelatsioonimaatriks

	Inflatsioonimäär	Lühiajaline intressimäär	Töötuse määr	SKP kasv	Põhivara-investeeringute osakaal SKP-st
Põhivara-investeeringute osakaal SKP-st	0.2562	0.3010	-0.3996	0.4541	1.0000
SKP kasv	0.1990	-0.0551	-0.1218	1.0000	
Töötuse määr	-0.0448	0.2128	1.0000		
Lühiajaline intressimäär	0.5762	1.0000			
Inflatsioonimäär	1.0000				

Allikas: Autori koostatud

Järgnevalt hinnatakse regressioonimudeli abil muutujatevahelist sõltuvust, kasutades selleks vähimruutude meetodit (OLS). Esialgsesse mudelisse lisatakse kõik varasemalt testitud statsionaarsed muutujad. Mudeli sõltuvaks tunnuseks on ettevõtete põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st (GFCF) ning seletavateks tunnusteks on SKP kasv (GDP), töötuse määr (UNP), lühiajaline intressimäär (INT) ja inflatsioonimäär (INF). Tulemuseks saadud regressioonimudel on esitatud lisas 2 ning mudeli põhjal koostatud matemaatiline võrrand on järgmine:

$$\text{GFCF} = 30,969 + 0,358\text{GDP} - 0,625\text{UNP} + 0,616\text{INT} - 0,129\text{INF} + u \quad R^2 = 0,506$$

(2,588) (0,140) (0,243) (0,268) (0,192) n = 22

kus

R^2 – determinatsioonikordaja

n – valimimaht

(Se(X_n)) – parameetri standardviga

Mudeli olulisuse tõenäosust mõõdetakse F-statistikuga, mis antud mudeli korral nivool 0,05 on $p=0,0312$. See tähendab, et võetakse vastu sisukas hüpotees ning tervikuna on mudel statistiliselt oluline. Lisaks mudeli statistilisele olulisusele on tähtis ka, et kõikide mudelis olevate parameetrite hinnangud oleksid statistiliselt olulised. Olulisuse nivool 0,05 olid kõik muutujad peale inflatsioonimäära statistiliselt olulised. Mudelist eemaldatakse ebaoluline muutuja ning jätkatakse alternatiivse regressioonimudeliga, mis on esitatud lisas 3. Alternatiivses mudelis on kõik muutujad nivool 0,05 statistiliselt olulised ning mudel ise on samuti statistiliselt oluline nivool 0,01 ($p=0,0058$) ehk mudeli üldine statistiline olulisus paranes. Samuti paranes Akaike informatsioonikriteerium (AIC), mida kasutatakse mudelite omavaheliseks võrdlemiseks. Esialgsel mudelil oli AIC=121,09 ning alternatiivsel mudelil AIC=119,67. Eelistatakse mudelit,

mille Akaike informatsioonikriteerium on väiksem. Esmasel vaatlusel selgub, et parandatud mudel on parem kui esialgselt koostatud mudel, kuid mudeli usaldatavuse tõestamiseks tuleb kontrollida, kas kehtivad kõik regressioonmudeli eeldused. Järgnevalt esitatakse Brooks'i (2008, 129) poolt kirjeldatud klassikalise regressioonmudeli viis eeldust:

1. Jääkliikmete keskvaartused on võrdsed nulliga;
2. Puudub heteroskedastiivsus ehk jääkliikmete dispersioonid on konstantsed;
3. Puudub autokorrelatsioon ehk jääkliikmed ei korreleeru omavahel;
4. Puudub multikollineaarsus ehk jääkliikmed ei korreleeru sõltumatute tunnustega;
5. Jääkliikmed alluvad normaaljaotusele.

Esimene regressioonmudeli eeldus on automaatselt täidetud, kui mudelis on sees konstant. Antud mudelis on see eeldus täidetud ega vaja edaspidist uurimist. Järgmiseid eelduste täitmist on võimalik kontrollida erinevate testidega. Heteroskedastiivsuse esinemist saab testida White'i testiga, mis on esitatud lisas 3. Tulemustest selgub, et teststatistiku väärtus ($p=0,1263$) ületab olulisuse nivoo 0,05 ehk vastu saab võtta nullhüpoteesi, mille kohaselt esineb homoskedastiivsus ning puudub heteroskedastiivsus. Seega on ka teine eeldus täidetud.

Autokorrelatsiooni testimiseks on erinevaid võimalusi, antud töös kasutatakse selleks Breusch-Godfrey testi, mis on esitatud ka lisas 3. Testi tulemusel saadud teststatistiku LMF $p=1,35 \cdot 10^{-5}$ ei ületa olulisuse nivood 0,05 ehk vastu tuleb võtta sisukas hüpotees, mis viitab autokorrelatsiooni esinemisele. Kolmas klassikalise regressioonmudeli eeldus on seega täitmata. Peale eelduste testimist üritab autor autokorrelatsiooni mudelist eemaldada.

Multikollineaarsust testides saadi tulemuseks, et antud mudeli jääkliikmed ei korreleeru sõltumatute tunnustega ehk puudub multikollineaarsus. Test on lisatud lissasse 4. Normaaljaotuse testimisel võeti vastu nullhüpotees, mis tähendab, et mudeli jäägid alluvad normaaljaotusele. Testi tulemused on lisas 3. Nii neljas kui ka viies eeldus on seega täidetud.

Lisaks klassikalistele regressioonmudeli eeldustele testis autor mudeli jääkliikmeid RESET testiga, et kindlaks teha, kas mudel on õige kujuga. Testi tulemusteks saadi, et teststatistiku väärtus ületab olulisuse nivoo 0,05 ning selle põhjal võeti vastu nullhüpotees, mis kinnitab mudeli kuju õigsust. Testi tulemused on esitatud lisas 3.

Autokorrelatsiooni eemaldamiseks on esmalt vaja välja selgitada selle järk. Antud mudeli puhul on selleks 1. järku autokorrelatsioon, mida on võimalik eemaldada Cochrane–Orcutt'i protseduuriga. Selleks koostatakse üldistatud vähimruutude meetodi (GLS – *Generalized Least Squares*) abil uus mudel, kus leitakse lähendusmeetodi abil sobiv rho väärtus ning hinnatakse teisendatud regressioonmudelit. (Brooks 2008, 150) Cochrane–Orcutt'i protseduuri abil õnnestus autokorrelatsioonist vabaneda, seega on klassikalise regressioonmudeli kõik eeldused täidetud. Lõplik regressioonmudel on esitatud lisas 5. Järgnevalt on kirjeldatud lõpliku mudeli matemaatiline võrrand:

$$\text{GFCF} = 31,572 + 0,260\text{GDP} - 0,744\text{UNP} + 0,533\text{INT} + u \quad R^2 = 0,866$$

$$(4,026) \quad (0,076) \quad (0,172) \quad (0,222) \quad n = 21$$

Teisendatud tulemustega regressioonmudeli on statistilist olulisust nivool 0,01 näitab F-statistiku väärtus ($p=0,00004$). Mudeli parameetrid on statistiliselt olulised nivoodel 0,01 ja 0,05. Determinatsioonikordaja (R^2) on võrreldes alternatiivse regressioonmudeliga oluliselt paranenud, olles eelmisel mudelil $R^2=0,4927$ ning lõplikul mudelil $R^2=0,8657$, mis näitab, et mudel suudab ära kirjeldada ligikaudu 87 protsenti sõltuva tunnuse jääkide hajuvusest.

2.3. Järeldused

Käesolevas töös koostati ja hinnati lineaarset regressioonmudelit vähimruutude meetodi abil, et leida võimalikud seosed valitud muutujate vahel. Sõltuvaks tunnuseks valiti Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st. Lõplikus, teisendatud tulemustega regressioonmudelis on seletavateks muutujateks SKP kasv, töötuse määr ja lühiajaline intressimäär. Töö eesmärgi, milleks on välja selgitada valitud makroökonomiliste tegurite mõju Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringutele, täitmiseks püstitati viis hüpoteesi, milledest kaks said lõpliku mudeli põhjal kinnitust.

Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringute ja SKP kasvu vahel leiti regressioonanalüüsi põhjal statistiliselt oluline, positiivne seos. SKP kasvu suurenemisel ühe ühiku võrra suurenevad ettevõtete põhivarainvesteeringud 0,260 ühiku võrra. Seega on esimene püstitatud hüpotees kinnitust saanud. Seda tulemust kinnitavad ka varasemalt tehtud uuringud. SKP kasvu peetakse üheks peamiseks riigi majanduse edukust näitavaks muutujaks, mis tähendab, et kui majandusel tervikuna läheb hästi, siis kasvavad ka ettevõtete kulutused põhivarainvesteeringutele.

Töötuse määra ja ettevõtete põhivarainvesteeringute vahel esineb statistiliselt oluline, negatiivne seos, mis näitab, et kui töötuse määr suureneb ühe ühiku võrra, siis ettevõtete põhivarainvesteeringud vähenevad 0,744 ühiku võrra. Sellest tulenevalt leiab kinnitust ka teine töös püstitatud hüpotees. Kõrge töötuse määr viitab enamasti halvale majanduslikule olukorrale, mille tõttu on ettevõtted sunnitud oma tööjõudu vähendama, et säilitada kasumlikkus. Kehvem majanduslik olukord sunnib ettevõtteid ettevaatlikumalt tegutsema, kulusid kärpima ning panustama rohkem säästmisele, mis tähendab, et investeeringud põhivarasse ei ole sel perioodil esmatähtsad.

Kolmas töös püstitatud hüpotees, et lühiajalise intressimäära suurenedes vähenevad ettevõtete põhivarainvesteeringud, on osaliselt regressioonanalüüsi tagasi lükatud. Nimetatud muutujate vahel esineb statistiliselt oluline seos, kuid seos on hüpoteesiga vastupidine. Ühe ühiku lühiajalise intressimäära suurenemisel kasvavad ettevõtete põhivarainvesteeringud 0,533 ühiku võrra. Saadud tulemus on vastuolus püstitatud hüpoteesiga ning varasemalt tehtud uuringute tulemustega. Teoreetiliselt tähendab intressimäära tõus suuremaid kulutusi seoses võlakohustusega ning peaks vähendama kohustuste mahtu, kuid antud töös hinnatud mudel näitab, et Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringud suurenevad, kui lühiajaline intressimäär tõuseb.

Inflatsioonimäär ei olnud koostatud mudelis statistiliselt oluline muutuja ning eemaldati regressioonanalüüsist. Seega ei ole võimalik neljandat püstitatud hüpoteesi vastu võtta. Ekspordi ja impordi summa puhul on tegemist mittestatsionaarse aegreaga, mida ei lisatud usaldatavuse saavutamiseks mudelisse. Seetõttu on ka viies hüpotees tagasi lükatud. Varasemalt läbi viidud uuringutes on jõutud järeldusteni, et inflatsioonimäära tõus alandab põhivarainvesteeringuid ning ekspordi-impordi summa suurendab põhivarainvesteeringute mahtusid pikas perspektiivis.

Käesoleva töö edasi arendamise üheks võimaluseks paneelandmete kasutamine. Eesti ettevõtete kohta on aastased andmed saadaval vaid perioodi 1995-2017 kohta, sõltuvalt näitajatest, seetõttu ei ole võimalik valimimahtu lihtsalt perioodi võrra suurendada. Kaasates erinevate riikide andmeid, on võimalik suurendada nii valimit kui ka seletavate tunnuste nimekirja. Teiseks töö arendamise võimaluseks on kasutada lisaks ettevõttepõhiseid andmeid põhivarainvesteeringute kohta. Ka sellisel juhul peaks kaasama teiste riikide andmeid, sest Eesti ettevõtete puhul puuduvad avalikud mikrotasandi andmed põhivarainvesteeringute kohta.

KOKKUVÕTE

Eesti ettevõtete kulutused põhivarainvesteeringutele on olulise tähtsusega ettevõtete jätkusuutlikkuse ja kasumlikkuse tagamisel. Aina tiheneva konkurentsiga turgudel loob konkurentsieelise uus teadmus ja innovaatilised lahendused. Selleks, et ettevõtted saaksid areneda ning turul konkurentsias püsida peaksid nad pidevalt tegema investeeringuid oma põhivarasse. Põhivarainvesteeringute alla kuuluvad nii materiaalsed- kui ka immateriaalsed põhivarad, mida kasutatakse ettevõtte tootmisprotsessis vähemalt ühe majandusaasta jooksul. Immateriaalne põhivara moodustab kogu põhivarast marginaalse osa, kuid selle osakaal on kasvavas trendis. Üha rohkem hinnatakse silmaga nähtamatut vara ehk immateriaalset põhivara, mille alla loetakse näiteks patendiõigus, firmaväärtus ja kaubamärgid. Suurem osa turgudel kaubeldavatest toodetest moodustavad siiski töötleva tööstuse kaubad, mis eeldavad mahukaid investeeringuid ettevõtte materiaalsesse põhivarasse.

Põhivarainvesteeringud kasvasid 1998. aasta majandussurutise ja 2009. aastal kulmineerunud ülemaailmse majanduskriisi vahelisel perioodil jõudsalt, kuid alates 2008. aastast langesid nimetatud investeeringute mahud järsult. Kapitalimahutuste maht on olnud alates sellest perioodist tagasihoidlik, mis ei ole ettevõtete tegevusele positiivselt mõjunud. Konkreetselt selgitust antud olukorrale pole veel leitud ning sellest tulenevalt tekkis käesoleva töö autoril huvi välja selgitada, kas ja millised makroökonomilised näitajad võivad mõjutada ettevõtete põhivarainvesteeringuid. Lähtuvalt eeltoodust seati töö eesmärgiks välja selgitada, millised valitud Eesti makroökonomilised näitajad mõjutavad Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringuid perioodil 1996-2017.

Töö eesmärgi saavutamiseks püstitati viis hüpoteesi:

- H1: SKP kasvu suurenedes kasvavad ettevõtete põhivarainvesteeringud;
- H2: Töötusemäära suurenedes vähenevad ettevõtete põhivarainvesteeringud;
- H3: Lühiajalise intressimäära suurenedes vähenevad ettevõtete põhivarainvesteeringud;
- H4: Inflatsioonimäära suurenedes vähenevad põhivarainvesteeringud;
- H5: Ekspordi-impordi summa suurenedes kasvavad põhivarainvesteeringud.

Bakalaureusetöö empiirilises osas viidi läbi regressioonianalüüs Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringute ja valitud makroökonomiliste näitajate vaheliste võimalike seoste välja selgitamiseks. Lineaarset regressioonimudelit hinnati vähimruutude meetodi abil ning kontrolliti püstitatud hüpoteeside kehtivust. Vaatluse all olid aegread perioodil 1996-2017 ning kõik muutujad olid esitatud protsendikujul, et andmete töötlemine ja tõlgendamine oleksid paremini teostatavad. Valimisse kuulunud andmed koguti Eesti Panga, Maailmapanga ja OECD andmebaasidest.

Regressioonianalüüsis moodustatud ökonomeetiline mudel on statistiliselt oluline nivool 0,01 ning suudab kirjeldada ligikaudu 87 protsenti sõltuva tunnuse jääkide hajuvusest. Mudeli sõltuvaks tunnuseks on Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringute osakaal SKP-st. Töösse kaasatud viiest sõltumatust tunnusest jäid lõplikku mudelisse kolm statistiliselt olulist tunnust, milledeks on SKP kasv, töötuse määr ja lühiajaline intressimäär. Klassikalise regressioonimudeli eeldused on lõpliku mudeli puhul täidetud ning kõik mudelis olevad tunnused on statistiliselt olulised, seega võib mudeli lugeda rahuldavaks. Püstitatud viiest hüpoteesist said kinnitust kaks esimest. Kolmandat hüpoteesi saadi osaliselt kinnitada, kuna esineb statistiliselt oluline seos, kuid see on vastupidine hüpoteesis püstitatuga. Ülejäänud hüpoteesid lükati ümber, sest vastavad näitajad ei olnud lisatud lõplikku mudelisse ning ei omanud statistiliselt olulist seost sõltuva tunnusega. Töö eesmärgi saavutamiseks püstitatud uurimisküsimustele leiti peale regressioonianalüüsi läbi viimist vastused, nimelt töösse kaasatud sõltumatutest tunnustest kolme puhul kehtis statistiliselt oluline seos sõltuva tunnusega. SKP kasvul ja lühiajalisel intressimääral esineb sõltuva tunnusega positiivne seos, töötuse määra ja sõltuva tunnuse vahel esineb aga negatiivne seos. Teise uurimisküsimuse vastuseks saadi, et kõige tugevam seos mudeli sõltuva tunnusega esineb töötuse määral.

Käesoleva bakalaureusetöö edasi arendamiseks on mitmeid võimalusi. Autor soovib kasutada näiteks paneelandmeid, mis suurendaks valimi mahtu ja parandaks mudeli usaldatavust. Juurde võib lisada nii erinevate riikide andmeid kui ka sõltumatuid muutujaid. Eesti makroandmetega ei ole võimalik valimimahtu suurendada, sest hetkel on andmed saadaval vaid perioodi 1995-2017 kohta. Lisavõimaluseks on ka ettevõtetasandi andmete kasutamine, kuid ka siin esineb Eesti ettevõtete andmete juures takistus ehk puuduvad avalikud mikroandmed Eesti ettevõtete põhivarainvesteeringute kohta. Lahenduseks on välisriikide ettevõtete andmete kaasamine, mis loob hea võimaluse võrdluse koostamiseks.

SUMMARY

MACROECONOMIC DETERMINANTS OF FIXED ASSET INVESTMENT IN ESTONIA

Sandra Tarikas

Corporate investment in fixed assets is an important growth factor that companies need to maintain continuous development and profitability. After the last global economic crisis, Estonian companies' spending on fixed assets dropped sharply and nearly ten years later, they have not returned to pre-crisis levels. Until now, there is no clear reason why fixed asset investments by companies have not returned to pre-crisis levels. As a result, the author of this paper has become interested in finding out which macroeconomic factors affect companies' investment in fixed assets. The aim of the bachelor's thesis is to find out the impact of selected macroeconomic factors on fixed assets investments of Estonian companies over the period of 1996-2017.

In order to achieve the purpose of the work and to verify the hypotheses set, regression analysis is performed using the Ordinary Least Squares method and an econometric model is prepared to describe the possible relationships between the variables. The time series for the analysis is 1996-2017 and the data is from databases of Eesti Pank, World Bank and OECD. The time series modeling is carried out in the econometric package Gretl. Dependent feature is companies' fixed asset investment, expressed as gross fixed capital formation of private and public companies. Independent features included in the regression model are included from previous similar studies and are as follows: GDP growth, unemployment rate, short-term interest rate, inflation rate, trade.

The five following hypotheses were tested:

- H1: Higher GDP growth increases the amount of companies' fixed asset investments;
- H2: Higher unemployment rate decreases the amount of companies' fixed asset investments;

- H3: Higher short-term interest rate decreases the amount of companies' fixed asset investments;
- H4: Higher inflation rate decreases the amount of companies' fixed asset investments;
- H5: Higher trade increases the amount of companies' fixed asset investments.

The first two of the five hypotheses were confirmed. The third hypothesis was partially confirmed because there is a statistically significant relationship, but it is the opposite of the hypothesis. The remaining hypotheses were rejected because they were not included in the final model and did not have a statistically significant relationship with the dependent feature. As a result, there is a positive correlation between GDP growth and companies' fixed assets investments, also there is positive correlation between short-term interest rates and companies' fixed assets investments. The unemployment rate has a negative impact on companies' fixed assets investments.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Acosta, P., Loza, A. (2005). Short and long run determinants of Private Investment in Argentina. *Journal of Applied Economics*, Vol. 8, No. 2.
- Adisa, A. O., Nkem, I. E. (2011). Application of depreciation methods in costs of fixed assets in selected commercial banks in Damaturu, Yobe State, Nigeria. *International Journal of Economic Development Research and Investment*, Vol. 2, No. 1, 80-93.
- Ajide, K. B., Lawanson, O. (2012). Modelling the long run determinants of domestic private investment in Nigeria. *Asian Social Science*, Vol. 8, No. 13, 139.
- Almeida, H., Campello, M. (2007). Financial constraints, asset tangibility, and corporate investment. *The Review of Financial Studies*, Vol. 20, No. 5, 1429-1460.
- Avarmaa, M., Hazak, A., Männasoo, K. (2011). Capital structure formation in multinational and local companies in the Baltic States. *Baltic Journal of Economics*, Vol. 11, No. 1, 125-145.
- Baskin, J. (1989). An empirical investigation of the pecking order hypothesis. *Financial management*, 26-35.
- Bernanke, B., Gertler, M., Gilchrist, S. (1994). *The financial accelerator and the flight to quality* (No. 4789). National Bureau of Economic Research.
- Bernoeth, K., Colavecchio, R. (2014). The macroeconomic determinants of private equity investment: a European comparison. *Applied Economics*, Vol. 46, No. 11, 1170-1183.
- Brigham, E., Daves, P. (2012). *Intermediate financial management*. Nelson Education.
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge university press.
- Campello, M., Graham, J. R., Harvey, C. R. (2010). The real effects of financial constraints: Evidence from a financial crisis. *Journal of financial Economics*, Vol. 97, No. 3, 470-487.
- Campello, M., Giambona, E., Graham, J. R., Harvey, C. R. (2011). Liquidity management and corporate investment during a financial crisis. *The Review of Financial Studies*, 24(6), 1944-1979.
- De Mendonça, H. F., Lima, T. R. V. D. S. (2011). Macroeconomic determinants of investment under inflation targeting: empirical evidence from the Brazilian economy. *Latin American business review*, Vol. 12, No. 1, 25-38.

- De Haas, R., Peeters, M. (2006). The dynamic adjustment towards target capital structures of firms in transition economies. *Economics of Transition*, Vol. 14, No. 1, 133-169.
- European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, and World Bank. (2009). System of national accounts 2008.
- Fabozzi, F. J., Peterson, P. P. (2003). *Financial management and analysis* (No. 132). John Wiley & Sons.
- Geng, M. N., N'Diaye, M. P. (2012). *Determinants of corporate investment in China: Evidence from cross-country firm level data* (No. 12-80). International Monetary Fund.
- Jangili, R., Kumar, S. (2010). Determinants of private corporate sector investment in India.
- Jiang, Y., Song, G., Wang, P., Song, Y. (2013). The Empirical Research on the Relationship between Fixed Assets Investment and Economic Growth. *Research and Applications in Economics*.
- Kangur, A., Randveer, M., Rajasalu, T. (1999). *Kapitali liikumine ja ettevotluse rahastamine*. Eesti Pank.
- Kepp, K., Maripuu, P., Männasoo, K. (2018). Corporate Investments, Credit and Financial Strength: European Evidence.
- Lazăr, C., Lazăr, M. (2012). The Impact of the Economic Crisis on the Evolution of Tangible Fixed Assets in Romania. *Economic Insights-Trends & Challenges*, Vol. 64, No. 2.
- Li, Z., Yang, D. (2015). The Study on the Influence of Fixed Asset Investment and Foreign Trade to the Economic Growth of Ningbo---Based on VAR Model.
- Long, M. S., Malitz, I. B. (1985). Investment patterns and financial leverage. *In Corporate capital structures in the United States*, 325-352. University of Chicago Press.
- Madhani, P. M. (2015). A Study on the Corporate Governance and Disclosure Practices of Tangible Assets and Intangible Assets-Dominated Firms and Their Relationship.
- Maripuu, P., Männasoo, K. (2014). Financial distress and cycle-sensitive corporate investments. *Baltic Journal of Economics*, Vol. 14, No. 1-2, 181-193.
- Männasoo, K., Maripuu, P. (2015). Company Performance, Investment Decision, and Cyclical Sensitivity: A Dynamic Estimation on Company Microdata. *Eastern European Economics*, Vol. 53, No. 1, 25-38.
- Männasoo, K., Maripuu, P., Hazak, A. (2018). Investments, Credit, and Corporate Financial Distress: Evidence from Central and Eastern Europe. *Emerging Markets Finance and Trade*, Vol. 54, No. 3, 677-689.
- Mwaniki, G., Omagwa, J., Maina, L., Kigaru, D. M. D., Korir-Rugutt, A., Agina, O., ... Ram, M. (2017). Asset structure and financial performance: A case of firms quoted under

- commercial and service sector at the Nairobi Securities Exchange in Kenya. *Research Journal of Finance and Accounting*, Vol. 8, No. 4, 192.
- Niewęglowski, M., Tyszuk, K., Papiewska, E. (2015). Dilemmas of transportation companies concerning the external sources of financing for fixed assets. *Economic and Regional Studies*, Vol. 8, No. 3.
- Nunes, P. M., Serrasqueiro, Z., de Matos, A. F. (2017). Determinants of Investment in Fixed Assets and in Intangible Assets for Hightech Firms. *Journal of International Studies*, Vol. 10, No. 1, 173-179.
- Oshikoya, T. W. (1994). Macroeconomic determinants of domestic private investment in Africa: An empirical analysis. *Economic development and cultural change*, Vol. 42, No. 3, 573-596.
- Proença, P., Laureano, R. M., Laureano, L. M. (2014). Determinants of capital structure and the 2008 financial crisis: evidence from Portuguese SMEs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 150, 182-191.
- Salawu, R. O., Agboola, A. A. (2008). The determinants of capital structure of large non-financial listed firms in Nigeria.
- Sauga, A. (2017). *Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus.
- Scott Jr, J. H. (1976). A theory of optimal capital structure. *The Bell Journal of Economics*, 33-54.
- Servén, L. (1999). *Macroeconomic uncertainty and private investment in developing countries: An empirical investigation*. The World Bank.
- Servén, L., Solimano, A. (1992). Private investment and macroeconomic adjustment: a survey. *The World Bank Research Observer*, Vol. 7, No. 1, 95-114.
- Setiadharmas, S., Machali, M. (2017). The Effect of Asset Structure and Firm Size on Firm Value with Capital Structure as Intervening Variable. *Journal of Business and Financial Affairs*, Vol. 6, No. 4, 298-303.
- Titman, S., Wessels, R. (1988). The determinants of capital structure choice. *The Journal of finance*, Vol. 43, No. 1, 1-19.
- Veblen, T. (1908). On the nature of capital: Investment, intangible assets, and the pecuniary magnate. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 23, No. 1, 104-136.

LISAD

Lisa 1. Töös kasutatud andmed

Aasta	Põhivara- investeeringute osakaal SKP-st	SKP kasv	Töötuse- määr	Lühiajaline intressimäär	Inflatsiooni- määr	Ekspordi ja impordi summa
1996	27,29	5,3	9,9	8,05	23,05	134,10
1997	29,09	11,7	9,7	8,60	10,58	153,68
1998	31,65	4,3	9,9	13,87	8,21	158,43
1999	26,04	-0,4	12,2	7,83	3,30	144,87
2000	26,62	9,8	14,6	5,68	4,02	126,51
2001	27,21	6,4	13,0	5,31	5,75	126,65
2002	30,54	6,1	11,2	3,88	3,57	124,09
2003	32,70	7,5	10,3	2,91	1,33	123,28
2004	31,78	6,4	10,1	2,50	3,05	130,91
2005	32,90	9,1	8,0	2,38	4,08	136,92
2006	36,74	10,5	5,9	3,16	4,44	137,12
2007	36,57	7,2	4,6	4,87	6,60	135,27
2008	31,19	-5,0	5,4	6,66	10,36	137,52
2009	22,73	-14,2	13,6	5,93	-0,08	116,65
2010	21,23	1,7	16,7	1,57	2,97	143,80
2011	26,20	7,6	12,3	1,39	4,98	167,35
2012	28,59	4,3	10,0	0,57	3,93	170,43
2013	27,75	2,0	8,6	0,22	2,78	165,79
2014	24,43	2,8	7,3	0,21	-0,12	162,31
2015	23,62	2,1	6,2	-0,02	-0,49	153,21
2016	22,34	3,5	6,8	-0,26	0,15	154,10
2017	23,74	4,8	5,8	-0,33	3,42	151,58

Lisa 2. Esialgne regressioonimudel

Model 1: OLS, using observations 1996-2017 (T = 22)

Dependent variable: GFCF

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	30.9689	2.58759	11.97	<0.0001	***
GDP	0.357806	0.139953	2.557	0.0204	**
UNP	-0.624733	0.243173	-2.569	0.0199	**
INT	0.615787	0.268380	2.294	0.0348	**
INF	-0.128954	0.191907	-0.6720	0.5106	

Mean dependent var	28.22457	S.D. dependent var	4.399772
Sum squared resid	200.8895	S.E. of regression	3.437591
R-squared	0.505829	Adjusted R-squared	0.389553
F(4, 17)	4.350254	P-value(F)	0.013249
Log-likelihood	-55.54549	Akaike criterion	121.0910
Schwarz criterion	126.5462	Hannan-Quinn	122.3761
rho	0.870968	Durbin-Watson	0.329590

LM test for autocorrelation up to order 1 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 38.7801

with p-value = $P(F(1, 16) > 38.7801) = 1.20945e-005$

Test for omission of variables -

Null hypothesis: parameters are zero for the variables

INF

Test statistic: $F(1, 17) = 0.451533$

with p-value = $P(F(1, 17) > 0.451533) = 0.510638$

Lisa 3. Alternatiivne regressioonmudel

Model 2: OLS, using observations 1996-2017 (T = 22)

Dependent variable: GFCF

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	30.5916	2.48716	12.30	<0.0001	***
GDP	0.332724	0.132812	2.505	0.0221	**
UNP	-0.594258	0.235239	-2.526	0.0211	**
INT	0.504312	0.207727	2.428	0.0259	**

Mean dependent var	28.22457	S.D. dependent var	4.399772
Sum squared resid	206.2253	S.E. of regression	3.384813
R-squared	0.492703	Adjusted R-squared	0.408153
F(3, 18)	5.827390	P-value(F)	0.005776
Log-likelihood	-55.83384	Akaike criterion	119.6677
Schwarz criterion	124.0319	Hannan-Quinn	120.6958
rho	0.858904	Durbin-Watson	0.312696

LM test for autocorrelation up to order 1 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 36.3861

with p-value = $P(F(1, 17) > 36.3861) = 1.34619e-005$

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 13.8902

with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 13.8902) = 0.126284$

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic: $F(2, 16) = 0.464897$

with p-value = $P(F(2, 16) > 0.464897) = 0.636424$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 2.53817$

with p-value = 0.281089

Lisa 4. Multikollineaarsuse test

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

GDP	1.016
UNP	1.061
INT	1.048

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

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

	--- variance proportions ---				
lambda	cond	const	GDP	UNP	INT
3.041	1.000	0.008	0.034	0.009	0.033
0.612	2.230	0.001	0.760	0.005	0.146
0.301	3.179	0.047	0.139	0.061	0.819
0.047	8.075	0.944	0.066	0.925	0.001

lambda = eigenvalues of $X'X$, largest to smallest

cond = condition index

note: variance proportions columns sum to 1.0

Lisa 5. Lõplik regressioonimudel

Model 3: Cochrane-Orcutt, using observations 1997-2017 (T = 21)

Dependent variable: GFCF

rho = 0.895431

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	31.5722	4.02576	7.843	<0.0001	***
GDP	0.260216	0.0757602	3.435	0.0032	***
UNP	-0.744374	0.172041	-4.327	0.0005	***
INT	0.533133	0.222214	2.399	0.0282	**

Statistics based on the rho-differenced data:

Mean dependent var	28.26915	S.D. dependent var	4.503330
Sum squared resid	54.45432	S.E. of regression	1.789747
R-squared	0.865747	Adjusted R-squared	0.842055
F(3, 17)	15.78573	P-value(F)	0.000037
rho	0.309400	Durbin-Watson	1.374898

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 2.95456

with p-value = 0.228258