

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Ardo Allaste

**EHITUSMAHU JA MAJANDUSE ARENGU VASTASTIKUSE
MÕJU ANALÜÜS EESTIS AASTATEL 2001-2017**

Bakalaureusetöö

Õppekava TAAB, peeriala Keskkonna- ja säästva arengu ökonomika

Juhendaja: Avo Org

Kaasjuhendaja: 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 8963 sõna sissejuhatusesest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Ardo Allaste

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155627TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: ardo.allaste@gmail.com

Juhendaja: Avo Org:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaasjuhendaja: Ako Sauga, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. EHITUSTEGEVUSE SEOS MAJANDUSE ARENGUGA.....	9
1.1. Ehitusinvesteeringud.....	11
1.2. Ehitusettevõtete majandusnäitajate seos majandustsüklitega	13
1.3. Ehitustegevust interpreteerivad tegurid	15
1.3.1. Monetaarpoliitika	15
1.3.2. Fiskaalpoliitika.....	17
2. EESTI EHITUSSEKTORI ANALÜÜTILINE ÜLEVAADE, STATISTILISTE ANALÜÜSIDE ANDMED JA MEETODID	18
2.1. Eesti ehitus- ja kinnisvarasektori ning majanduse areng 21. sajandil	19
2.2. Töös kasutatavad ökonomeetrilised mudelid ja meetodid	21
2.3. Andmed.....	25
3. KÄSITLETAVATE PARAMEETRITE OMAVAHELISE SEOSE ANALÜÜS	26
3.1. Uuritavate näitajate empiirilise analüüsi tulemused	27
3.2. Uuritavate näitajate andmete analüüside järeldused.....	32
KOKKUVÕTE	36
KASUTATUD ALLIKAD.....	39
SUMMARY	42
LISAD	45
Lisa 1. Aegridade tüüp ja statsionaarsus	45
Lisa 2. Regressioonmudelitesse kaasatud kvartaalsete aegridade andmed	46
Lisa 3. Kvartaalse intervalliga aegridade korrelatsioonimaatriks	48
Lisa 4. Aastase intervalliga aegridade korrelatsioonimaatriks	49
Lisa 5. Täiendavate mudelite 2c-2f ja 3c-3f peamised statistilised karakteristikud	50
Lisa 6. VAR mudeliga leitud Granger'i kausaalsus	51
Lisa 7. ADF testiga analüüsitud kointegratsiooni avaldumise tulemused.....	52
Lisa 8. Teist järku diferentsitud tunnustega põhimudeli number 4a peamised statistilised karakteristikud.....	53

Lisa 9. Teist järku diferentsitud aeGRIDadega põhimudeli number 4a statistiliselt oluliste regressorite peamised karakteristikud	54
Lisa 10. Sesoonselt diferentsitud aeGRIDadega põhimudeli number 4b peamised statistilised karakteristikud.....	55
Lisa 11. Sesoonselt diferentsitud aeGRIDadega põhimudeli number 4b statistiliselt oluliste regressorite peamised karakteristikud	56

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on analüüsida, milline seos esineb Eestis ehitustööde mahu ja majanduse arengu vahel ning missugused tegurid mõjutavad ehitusmahtusid. Seeläbi on töö oluliseks osaks esitada indikatiivsed järeldused Eesti ehitussektori panuse kohta. Eelnevalt sõnastatu saavutamiseks on püstitatud kolm hüpoteesi: H1) Ehitustööde maht ja majanduskasv on Eestis omavahel statistiliselt olulises positiivses korrelatsioonis; H2) Ehitusmahtude ja SKP vahel esineb põhjuslik seos; H3) Ehitusmahtude muutust mõjutavad muu hulgas monetaarpoliitika, ehitushinnad, tööhõive määr, ehitusettevõtete majandustegevus, nõudlus ehitusvaldkonnas, majanduskasv ja sissetulekute muutus. Seejuures käsitletakse kvartaalseid andmeid aastavahemikus 2001-2017. Antud lõputöös keskendutakse peamiselt ehitusmahtu iseloomustavate näitajate ja jooksevhindades SKP vastastikuse mõju uurimisele. Selleks viiakse andmetöötlusprogrammis Gretl läbi aegridade analüüs hariliku vähimruutude meetodiga, Engle-Granger'i kointegratsiooni testiga ning programmis Eviews teostatakse Granger'i kausaalsuse testid.

Modelleeritavates regressioonmudelites on kasutatud nii diferents-statsionaarseid aegridu kui ka sesoonselt diferentsitud, kus sõltuvaks muutujaks on ehitusmahtu määratlev tunnus ja regressoriks SKP. Analüüside tulemusena ilmnes ehitustööde mahu ja SKP vahel statistiliselt oluline positiivne seos. Ökonomeetrilises tähenduses on pikaajaline tasakaal tõestatud SKP ning omal jõul tehtud ehitustööde ja hoonete ehitusmahuindeksi vahel. Granger'i kausaalsuse testi alusel on omal jõul tehtud ehitustööd ja ehitusmahuindeks majanduskasvuga vastastikmõjus. Samas, hoonete ehitusmahuindeks, ehitusloa saanud eluruumide arv/uusehitus mõjutavad Eestis SKP muutust järgneva(te)l perioodi(de)l, ent vastupidine ei kehti. Potentsiaalsete ehitusmahule efekti avaldavate tegurite hulgast osutusid Eesti kontekstis statistiliselt olulisteks Eesti keskmine brutokuupalk, ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arv, kogukasum (-kahjum), tööviljakus, jooksevhindades SKP, kasutusse lubatud uusehitus, tarbijahinnaindeks, Eesti tööhõive määr ja laenukäive. Käesoleva lõputöö autori hinnangul aeglustuvad ehitusmahtude ja SKP kasv lähiaastatel, misjuures on otstarbekas planeerida avaliku sektori kulutusi läbimõeldumalt.

Märksõnad: Ehitusmaht, majanduse areng, korrelatsioon, kointegratsioon, Granger'i kausaalsus

SISSEJUHATUS

Rahvusvaheliselt moodustab ehitustegevus märkimisväärse osa ülemaailmsetest investeeringutest, olles tänu intersektoraalsusele igas riigis oluline tööstusharu. Seejuures on paljud ehitussektorit uurinud teadlased tõestanud, et ehitamise tegevusala tähtsus seisneb muu hulgas kinnisvarahindade/rikkuse kasvatamises, majanduse arengu (SKP, lisandväärtus, regionaalne konkurentsivõime/progress, heaolu, elukvaliteet) ja tööhõive elavdamises. Ehitussektorit peetakse sageli majanduskasvu aktiveerivaks tegevusharuks, kuna rakendatakse tööle kohalikke inimesi, kasutatakse ressursse, luuakse elu- ja töökeskkond. Lisaks kasvab nõudlus ehitusmaterjalide ja seadmete järele, hõlmates seeläbi eelkõige finants-, transporditeenuseid, kaupade müüki ja liisingut. Samas on täheldatud, et kontrollimatu ehitusaktiivsus omab majandusele pigem negatiivset efekti.

Samuti on tuvastatud, et ehitussektori jaoks on oluline indikaator majandustsükli faas. Tõusufaasis üldjuhul ehitusmahud ja -ettevõtete kasumid suurenevad, kuid langusperioodil toimub vastupidine, millele järgneb kulude kärpimine ja tööhõive vähenemine. Viimase kahe kümnendi uurimisel võib täheldada eelmainituga sarnaseid trende ka Eesti puhul. Pärast 1998.-1999. aastate majanduslangust tulenevalt Venemaa finantskriisist, soodustasid muu hulgas majanduskasv, investeerimisaktiivsus, pankade laenuitingimused ja elanike elatustaseme tõus ehitustööde mahu suurenemist kuni 2008. aastal puhkenud ülemaailmse finantskriisini, millele järgnes järsk ehitusmahtude vähenemine 2010. aastani.

Alates 2011. aastast hakkas Eestis ehitustööde maht taastuma, katkedes uuesti 2014. aastal, mil mahud tuginesid enamjaolt eratellimustele lähtuvalt Euroopa Liidu uuest rahastamisperioodist. Teatav seisak ehitusinvesteeringutes kestis 2015. aastani, misjuures muutusid Eestis üha aktuaalsemaks probleemid ehituses. Seejärel tegi ehitusmaht märkimisväärse tõusu aastatel 2016-2017, mis on teinud ettevaatlikuks ehitusettevõtete juhtkonnad ja valdkonna asjatundjad. Teiste seas reageerisid viimaste perioodide ehitussektori arengutele avalikult Eesti Panga president Ardo Hansson ja ökonomist Kaspar Oja.

Nimelt väitis 2017. aastal K. Oja, et ehituse kiire lühiajaline kasv võib ohustada majanduse pikemaajalist kasvuvõimet, ning A. Hansson tõdes, et Eesti hoogustunud majanduskasv ei ole

jätkusuutlik ja seejuures on ehitussektor ülekuumenemise veerel. Eesti rahvas on teadupärast nii-öelda kinnisvara usku ning sinne majandus sõltub olulisel määral ehitussektorist, ent antud bakalaureusetöö autor ei tuvastanud ühtegi varasemat Eesti ehitusmahtude ja majanduse arengu vastastikust mõju uurivat avalikustatud teadustööd. Teisalt on käesoleva töö kirjutaja hinnangul tegemist olulise teemaga, mis annab muu hulgas sisendeid planeerimaks avaliku sektori kulutusi ning tagamaks Eesti majanduse ja ehitussektori jätkusuutlikku arengut. Lähtuvalt on antud lõputöö eesmärk analüüsida, kuidas on Eestis omavahel seotud ehitustööde maht ja majanduse areng ning millised tegurid mõjutavad ehitusmahtusid. Seeläbi on töö oluliseks osaks esitada indikatiivseid järeldusi Eesti ehitussektori panuse kohta. Eelnevalt sõnastatu saavutamiseks on püstitatud kolm hüpoteesi:

H1: Ehitustööde maht ja majanduskasv on Eestis omavahel statistiliselt olulises positiivses korrelatsioonis.

H2: Ehitusmahtude ja SKP vahel esineb põhjuslik seos.

H3: Ehitusmahtude muutust mõjutavad muu hulgas monetaarpoliitika, ehitushinnad, tööhõive määr, ehitusettevõtete majandustegevus, nõudlus ehitusvaldkonnas, majanduskasv ja sissetulekute muutumine.

Käesolevas bakalaureusetöös analüüsitakse kvartaalsete andmete põhjal ehitusmahtusid Eestis aastatel 2001-2017. Perioodi valik tuleneb eelkõige iga kaasatava teguri kvartaalsete andmete kättesaadavuse ühisosast ning teisalt on tegemist piisavalt pika ajavahemikuga, mis hõlmab mitu majandustsükli faasi ja võimaldab läbi viia usaldusväärsemate tulemustega teste. Põhifookuseks on uurida seoseid ehitusmahtu iseloomustavate näitajate - omal jõul tehtud ehitustööd, ehitusmahuindeks, ehitusloa saanud uusehitus - ja majanduse arengu (jooksevhindades SKP) vahel. Antud lõputöö teooria ja kirjeldav statistika tuginevad teadusartiklitele ja „Eesti statistika aastaraamatule“. Kasutatud teadustööd on kogutud EBSCO ja Google Scholar andmebaasidest. Modelleeritavad andmed pärinevad Eesti Panga ja Statistikaameti e-andmebaasidest.

Ehitustööde mahtu iseloomustavate tunnuste ja SKP vahelise seose tuvastamiseks viiakse andmetöötlusprogrammis Gretl läbi aegridade analüüs hariliku vähimruutude meetodiga (OLS), Engle-Granger'i kointegratsiooni testiga ning programmis Eviews vektor-autoregressiivse mudeliga (VAR) ja Granger'i kausaalsuse testiga. Seejuures on modelleeritavates regressioonmudelites kasutatud nii diferents-statsionaarseid aegridu kui ka sesoonselt diferentsituid, kus sõltuvaks tunnuseks (Y) on ehitusmahtu määratlev näitaja ja regressoriks (X) SKP. Enne mudelite koostamist on kindlaks tehtud aegridade tüüp ja statsionaarsus Dickey-

Fuller'i ühikjuure (ADF) testiga. Lisaks konstrueeritakse ehitusmahtu mõjutavate tegurite välja selgitamiseks vastavad regressioonmudelid, milledes omal jõul tehtud ehitustööd on fikseeritud sõltuvaks tunnuseks ja antud töö teoreetilises osas nimetatud faktorid sõltumatuteks muutujateks.

Käesolev bakalaureusetöö on jagatud kolme peatükki. Esimeses peatükis antakse teoreetiline ülevaade ehitustegevuse ja majanduse arengu omavahelistest seostest, tuginedes asjakohastele teadustöödele. Seejuures on esmajoones aluseks võetud ehitusinvesteeringud ja ehitusettevõtete majandusnäitajad. Lisaks tutvustatakse ehitustegevust interpreteerivaid tegureid, millede seast on omakorda koostatud alapeatükid põhiliste väliste faktorite – monetaar- ja fiskaalpoliitika – kohta. Teises peatükis käsitletakse uuritava teema aktuaalsust, andes ülevaate Eesti ehitus- ja kinnisvarasektori ning majanduse arengust 21. sajandil. Ühtlasi tutvustatakse ka lõputöös kasutatavat meetodikat ja andmeid. Viimases peatükis eritletakse ainuüksi bakalaureusetöö empiirilist osa. Nimetatud peatükis esitatakse teises peatükis kirjeldatu baasil teostatud analüüside tähelepanuväärsemad tulemused ning nende põhjal tehtud järeldused. Siinkohal soovib antud töö autor tänada juhendajat Avo Org'i ning kaasjuhendajat Ako Sauga't, kellede tagasiside ja nõuannete varal on valminud käesolev bakalaureusekraadi omandavale tudengile kohane lõputöö.

1. E HITUSTE GEVUSE SEOS MAJANDUSE ARENGUGA

Käesoleva bakalaureusetöö uurimisvaldkonna valik on ajendatud viimaste aastate muutunud olukorrast Eesti ehitusturul. 2015. aastal kerkisid teravamalt esile murekohad ehitussektoris seonduvalt tööhõivega ja seisakuga ehitusmahtudes, mõjutades ehitusettevõtete majandusnäitajaid. 2016. aastast sai alguse kiire lühiajaline ehitusmahtude kasv üle 20% aastas, mille tulemusena süvenesid olemasolevad probleemid ja võivad avalduda uued, ohustades potentsiaalselt Eesti majanduse pikemaajalist kasvuvõimet. Eesti kontekstis on nimetatud arengud märkimisväärse olulisusega, kuna siinne majandus sõltub märkimisväärselt ehitussektorist. Esmalt kirjeldatakse antud peatükis ehitustegevuse ja majanduse omavahelisi mõjusid. Järgnevas peatükis antakse täiendavalt ülevaade Eesti kinnisvara- ja ehitussektori ning majanduse arengust viimasel kahel kümnendil, millede alusel on omakorda formuleeritud ökonomeetrilised mudelid.

G. Ofori tõstis 2003. aastal esile asjaolu, et rahvusvaheliselt moodustab ehitustegevus märkimisväärse osa ülemaailmsetest investeeringutest, mis läbi ehituse tegevusala on igas riigis oluline tööstusharu. Tuginedes erinevatele teadlastele, võib välja tuua neli olulist ehitussektori mõju majanduskasvule: 1) annab märkimisväärse panuse SKP-sse; 2) on vastastikmõjus teiste majandusharudega; 3) mõjutab töötuse määra, hõivates palju vähese kvalifitseeritusega inimesi; 4) ehitusturu kasvades tõusevad kinnisvarahinnad, mis suurendab rikkust ning võimaldab rohkemat laenu raha. (Ozkan *et al.* 2012, 363) S. P. Low'i väitel on võimalik rikka ja vaese riigi erinevuse põhjuseid hinnata pelgalt nende ehitussektori arengu järgi, kuna ehitustegevusel on otsene mõju rahvuslikule majandusele. Seega saab ehitussektorit kasutada indikaatorina riigi heaolu määramisel. Seejuures on tuvastatud ehitustööstuse tugev korrelatsioon *per capita* SKP ja lisandväärtuse loomisel. Samuti viitavad regressioonanalüüsid asjaolule, et SKP *per capita* suurenemisega kasvab samaaegselt ka ehitustegevuse panus SKP-sse. (1994, 174)

R. Bon'i (1992) analüüsid avaldus ehitustegevuse ja majanduskasvu vahel U-kujuline seos, mille kohaselt ehituse panus SKP-sse majandusarengu algusfaasis kasvab, stabiliseerub keskmise sissetulekuga riikide puhul ning langeb kõrgelt arenenud riikides. Antud teooriat kinnitavad ka C. F. Choy (2011), L. Rudock'i ja J. Lopes'i (2006), D. Girardi ja A. Mura (2014) uurimused. Nimelt leiab varajases kasvuperioodis aset kiire linnastumine, demograafiline kasv, luuakse põhilised

infrastruktuurid ja tööstushooned, mistõttu ületab ehitussektori tõus teiste tegevusharude panuse väljundisse. W. A. Lewis'e (1954) mudeli järgi kasvab ehitussektor majandusest kiiremini just arengumaades, kui töäjõud liigub madala produktiivsusega sektoritest progresseerunumatesse tööstussektoritesse tulenevalt alahõivest. Seni kuni kasumeid reinvesteeritakse, tagades investeeringute tõusu, elavneb tööstussektor enamgi veel, mis ajendab töötajaid omakorda primaarsetest sektoritest ümber suunduma. Hilisemates faasides jõuavad eelmainitud aspektid küpsuseni, millele järgneb majanduskasvu aeglustumine. Samal ajal on ehitamise tegevusala eriline seetõttu, et rakendatakse madala kvalifikatsiooniga isikuid. (Girardi, Mura 2014, 7-9)

N. Ahmadi ja M. Shahandashti tõid enda teadustöös välja, et majandusarenguks on oluline ehitussektori osakaal SKP-st. G. A. Edmonds näitas 1979. aastal, et arengumaades on jätkusuutliku majanduskasvu tarbeks optimaalne ehitustegevuse osakaal SKP-s vähemalt 5%. J. Lopes jt (2002) jõudsid sarnastele tulemustele, misjuures nende uuringute resultaadid viitasid, et panus lisandväärtusesse peaks olema 4-5%. (2017, 87) S. P. Low andis 1994. aasta uurimuses ülevaate teostatud analüüside tulemustest, mille kohaselt moodustab ehituse osa SKP-s arengumaades 3-5%, tööstusriikides seevastu 5-9%. Samamoodi on tööstusriikides kapitali akumulereerumisel ehitussektoril suurem osakaal SKP-s – 10-16% võrreldes arenguriikide 7-13%-ga. Ehitussektor mõjutab oluliselt ka tööhõivet. Kui arenenud riikides ulatub ehituse tegevusala osa tööhõives 6-10%-ni, siis arengumaades 2-6%-ni. (1994, 174)

SC Ham jt lisavad, et ehitamise tegevusala panus SKP-sse on arenenud avatud majandusega riikides märkimisväärne, kuid võib täheldada, et lisandväärtus oleneb riigi majanduse suuruselt. Näiteks USA-s on ehitussektori osa 4-5%, Ühendkuningriikides 5-6% ja võrdluses kõige väiksemas riigis Lõuna-Koreas 7-8%. Samas, eelmainitud kolmes riigis moodustab ehitustegevus kogu majandusaktiivsusest siiski 7-8%. (2012, 364) N. Banaitiené jt väitsid enda 2015. aasta teadustöös, et Euroopa Liidus on ehitamise tegevusala üks olulisimaid tööstusharusid, mis rajab hooned ja infrastruktuuriobjektid, millest kõik majandussektorid sõltuvad. Euroopas ulatub ehituse osakaal SKP-s ligikaudu 10%-ni ning tööhõives 7%-ni. Ehitussektorit peetakse sageli majanduskasvu aktiveerivaks tegevusharuks, kuna rakendatakse tööle kohalikke inimesi, kasutatakse ressursse, luuakse elu- ja töökeskkond. (2015, 815)

Ehitustegevus kasvatab nõudlust ehitusmaterjalide ja -seadmete järele, mis mõjutab omakorda teisi sektoreid eesotsas finants- (projektide või ostu-müügi finantseerimine), transporditeenuste (materjalide, seadmete transport objektile), müügi ja liisinguga. Eelmainitud mõjude läbi on B. M. Markstein'i (2016) järgi ehitussektori täiendav panus majandusse hinnanguliselt 2-3%. Lisaks

teadvustasid R. Hosein ja T. M. Lewis (2005) ehitamise tegevusala positiivset mõju majandusele selle kaudu, et seeläbi luuakse hooneid, mis on olulised teiste toodete tootmiseks ning kaupade ja teenuste turustuseks. Teisalt, S. Drewer (1980) uuris 1970-1976. aastate ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni (UNECE) andmeid, mille alusel järeldas, et ehitustegevus ilmtingimata ei elavda majandust. Sealjuures avaldab kontrollimatu ehitusaktiivsus majandusele pigem negatiivset efekti. Eelnevat tõestab ka D. T. H. Giang'i ja S. P. Low'i (2010) uuring, mis demonstreerib ressursside väärkasutuse ja raiskamise ebasoodsat mõju makroökonomilisele stabiilsusele. Nõnda on üleliigne ehitusväljundi pakkumine põhjustanud retsessiooni näiteks Lõuna-Aasias 1997. aastal ning Singapuris aastal 1985. (Ahmadi, Shahandashti 2017, 87-88)

1.1. Ehitusinvesteeringud

Viimaste aastakümnete jooksul on laialdaselt uuritud seost ehitusinvesteeringute ja majanduskasvu vahel. Ühelt poolt on arvukalt uurimusi, mis näitavad ehitusinvesteeringute positiivset mõju majandusarengule ning teisalt ka vastupidiseid tulemusi. D. A. Turin (1969) analüüsis ehitustegevusala mõju majanduskasvule 87 erineva riigi näitel, mille põhjal järeldas tugeva korrelatsiooni esinemist eelnimetatud näitajate vahel. Tollal oli ehitussektori lisandväärtus arenenud riikides 5-8% ning arengumaades 3-5%. Lisaks leidsid J. Wells (1986), D. A. Turin (1973) ja P. Strassman (1979), et majanduse tõusufaasis kasvab ehitamise tegevusala kiiremini kui üleüldine majandus. (Ahmadi, Shahandashti 2017, 86-87)

Arvukad uurimused tõendavad ehitustööstuse olulisust majanduses, olles võtmeteguriks riigi sotsiaalses ja majanduslikus arengus. 20. sajandi teises pooles oli paljude antud valdkonna tunnustatud asjatundjate, sealhulgas D. A. Turin'i (1973), P. Strassman'i (1970) ja G. Ofori, uurimisobjektiks Singapur, mille puhul oli võimalik uurida, kuidas ehitussektor panustas riigi sotsiaalmajanduslikku arengusse, mille tulemusena toimus siire arengumaast tööstusriigiks. Tõdeti, et ehitustööstus oli märkimisväärse tähtsusega Singapuri edenemises. Ehitustegevus soodustas ka teiste tööstusharude struktuurset muutust ning teisalt elavdas valitsemissektor läbi ehitusinvesteeringute kogu majandust. (Ofori 2015, 115-118)

S. Kirmani (1988) väitis, et ehitussektor on üheks majanduskasvu võtmeteguriks. 1994. aastal tõi Maailmapank esile infrastruktuuride rajamise, mis peab tõusma piisavalt kiires tempos, loomaks küllaldaselt rajatise majandusarenguks. Samuti avaldus W. Easterly ja S. Rebelo (1993) uurimuses positiivne korrelatsioon transpordi- ja kommunikatsioonide investeeringute ning majanduse

kasvumäära vahel 28 arenenud riigi põhjal. K. A. Anaman ja C. Osei-Amponsah (2007) juurdlesid samuti ehitustegevuse olulisuse üle, mille alusel järeldasid, et ehitus elavdab kohalikku tööhõivet läbi töötajate ja materjaliressursi utiliseerimise vajaduse. (Ahmadi, Shahandashti 2017, 87) Kokkuvõtlik ülevaade ehitustegevuse mõjust majandusele on esitatud tabelis number 1 (Tabel 1).

Tabel 1. Ehitustegevuse seos majanduse arenguga

Teadlased	Aasta	Ehitustegevuse mõju(d) majandusele
D. A. Turin	1973	Majanduse tõusufaasis kasvab ehituse tegevusala kiiremini kui üldine majandus. D. A. Turin'i uurimuse põhjal esineb ehitusinvesteeringute ja majanduskasvu vahel tugev korrelatsioon.
P. Strassman	1979	
J. Wells	1986	
G. A. Edmonds	1979	Arengumaades on jätkusuutliku majanduskasvu tarbeks optimaalne ehitustegevuse osakaal SKP-s vähemalt 5%.
S. Drewer	1980	Kontrollimatu (ressursside väärkasutus, raiskamine) ehitustegevus omab makroökonomilisele stabiilsusele pigem negatiivset efekti.
D. T. H. Giang, L. S. Pheng	2010	
S. Kirmani	1988	Ehitussektor on üks majandusarengu võtmetegureid.
R. Bon	1992	Ehitustegevuse ja majanduskasvu vahel kehtib U-kujuline seos, mille kohaselt ehituse panus SKP-sse majandusarengu algusfaasis kasvab, stabiliseerub keskmise sissetulekuga riikide puhul ning langeb kõrgelt arenenud riikides.
L. Rudock, J. Lopes	2006	
C. F. Choy	2011	
D. Girardi, A. Mura	2014	
W. Easterly, S. Rebelo	1993	Transpordi- ja kommunikatsiooni investeeringud ning majanduse kasvumäär korreleeruvad omavahel positiivselt.
S. P. Low	1994	Ehitussektoril on otsene mõju majandusele, määrates samal ajal riigi heaolu ja rikkuse taseme. Ehituse osa SKP-s moodustab arengumaades 3-5%, tööstusriikides 5-9%.
R. Green	1997	Elamukinnisvara investeeringud põhjustavad SKP muutuse ning investeeringud mitteelukondlikusse kinnisvarasse on omakorda mõjutatud SKP-
E. Coulson, M.-S. Kim	2002	
M. E. Porter	2000	Valitsemissektori kulutused ehitusprojektidesse on majanduse elavdamise meede majanduslanguse perioodil.
G. Ofori	2003	Ehitustegevus moodustab märkimisväärse osakaalu ülemaailmsetest investeeringute mahtudest, mistõttu on tegemist olulise tööstusharuga.
H. S. Esfahani, M. T. Ramirez	2003	Produktiivsus ja SKP on mõjutatud investeeringutest infrastruktuuri.
R. Wigren, M. Wilhelmsson	2007	Avaliku sektori infrastruktuuripoliitikal on lühiajalisele majanduskasvule arvestatav efekt, kuid pikajaliselt siiski nõrk mõju.
K. A. Anaman, C. Osei-Amponsah	2007	Ehitustegevus elavdab kohalikku tööhõivet läbi töötajate ja materjaliressursi utiliseerimise vajaduse.
B. M. Markstein	2016	Ehitussektori täiendav panus majandusse on läbi teiste tegevusharude hinnanguliselt 2-3%.

Allikas: Autori koostatud läbi töötatud teadusartiklite põhjal

R. Green (1997) tuvastas USA andmete (1959-1992) varal, et elamukinnisvara investeeringud põhjustavad SKP muutuse ning teisalt investeeringud mitteelukondlikusse kinnisvarasse on omakorda mõjutatud SKP-st. E. Coulson ja M.-S. Kim (2002) jõudsid R. Green'iga samasugustele tulemustele. Samuti uurisid R. Wigren ja M. Wilhelmsson (2007) statistilist seost SKP ja ehitustegevuse vahel Lääne-Euroopas, võttes vaatluse alla aastavahemiku 1980-2004. Eelnimetatud teadlased leidsid, et avaliku sektori infrastruktuuripoliitikal on lühiajaliselt majanduskasvule arvestatav efekt, kuid pikaajaliselt siiski nõrk mõju. (Wigren, Wilhelmsson 2011, 892) Fung'i jt järgi on ehitusinvesteeringud üks põhilisi investeeringu vorme. Seejuures on M. E. Porter'i (2000)

väitel efektiivne ja heas seisukorras infrastruktuur regionaalsel tasandil konkurentsieeliseks. Lisaks on valitsemissektori kulutused ehitusprojektidesse majanduse elavdamise meede majanduslanguse perioodil. Fung jt selgitasid välja, et 1994. aasta teises kvartalis Kanada valitsemissektori poolt investeeringud teedehituse projekti (Highway 407) mahus 1,75 miljardit Kanada dollarit genereeris erinevate tegevusalade vastastikmõju kaudu täiendavalt 375 miljonit. (2004, 155-158)

Keinslik majandusteooria ütleb, et investeeringud (sealhulgas ehitusinvesteeringud) on agregeeritud nõudluse üks olulisimaid komponente, tagades lühiajalise majanduskasvu. Teisalt hakati eristama investeeringuid infrastruktuuri arengusse, millel on majandusele pikaajalised efektid. Näiteks väljastas Euroopa Investeerimispank 2003. aastal liikmesriikidele 32 miljardi euro ulatuses laene, millest ligi 8,2 miljardit kasutati infrastruktuuri ja kommunikatsioonide rajamiseks. Aastakümnete vältel on Lääne-Euroopa riikides ehitusmaht vähenenud 1980. aastal 10% SKP-st 2004. aastaks 7%-ni. (Wigren, Wilhelmsson 2007, 439-440)

H. S. Esfahani ja M. T. Ramirez kirjeldavad enda uurimuses infrastruktuuri investeeringute ja majanduskasvu omavahelist seost. Ühelt poolt mõjutab infrastruktuur produktiivsust ja väljundit, ent teisalt võib majandusaktiivsus määratleda nõudluse ja pakkumise infrastruktuuriteenuste järele. Antud teadusartiklis analüüsiti 75 riigi kohta aastavahemikku 1965-1995 ning tulemused viitasid SKP mõjutatusele infrastruktuuri investeeringutest. (2003, 443-470) K. Wigren ja M. Wilhelmsson leidsid Lääne-Euroopa näitel, et lühiajalised efektid on märkimisväärsemad ja majandusaktiivsus mõjutab ehitusinvesteeringuid, misjuures vastupidine on välistatud. Lisaks, infrastruktuuri investeeringud mõjutavad lühiajaliselt SKP-d, mitte vastupidi, ning elamuehitusinvesteeringud ei avalda pikal perioodil majandusarengule efekti. (2007, 449)

1.2. Ehitusettevõtete majandusnäitajate seos majandustsüklitega

SC Ham'i jt teostatud analüüside tulemusena ilmnas, et USA-s on ehitustööstuse äritsüklid sõltuvuses ainult majandusseisust. Lisaks tuvastati, et kinnisvaramullile järgneb retsessioon, millest viimane on omakorda seotud finantsturuga. Ühendkuningriikide ehituse äritsüklis avaldus järgnev eripära: kui ehitusturg on stabiilses kasvu- või langusfaasis, siis võib antud seis püsida pikemat aega. Võrreldes USA ja Ühendkuningriigiga esinevad Lõuna-Korea puhul olulised fluktuatsioonid langustsüklites. Kokkuvõttes võib öelda, et ehitussektori jaoks on tähtis indikaator majandustsükli seis, misjuures äritsükli volatiilsus on lühiperioodil pigem väike, olles suurem

kriisiperioodil. Y. Lee (1999) leidis koguni, et ehituse äriotsused esineb viitega enne muutusi makromajanduses, sealjuures eelneb põhi keskmisena 5 kuu ning tipp 1 kuu võrra. (Ham *et al.* 2012, 363-369)

Ehitussektori näol on tegemist võrdlemisi tsüklilise tegevusalaga. Eriti raskelt mõjutavad majanduslangused ehitusettevõtete elujõulisust. Näiteks 2008. aasta ülemaailmse finantskriisi tõttu lõpetas USA-s tegevuse ligikaudu 16,6% ehitusettevõtetest ning tööhõive vähenes 19,8%. Sõltuvalt majandustsükli faasist kohandavad ehitusettevõtted järgnevaid strateegiaid: 1) toodete ja teenuste diferentseerimine, mis hõlmab ka arendus- ja teadustegevust; 2) kulude juhtimine (töötajate arv, efektiivsus, töötasu, rahavoog); 3) segmenteerimine. Tõusufaasis üldiselt ehitusettevõtted teenivad kasumit, kuid tulenevalt kvalifitseeritud tööjõu nappusest võib seevastu langeda tehniline efektiivsus. Langusfaasis vähenevad kasumid ja ehitusmahud, mis tähendab kulude kärpimist ning tööhõive vähenemist. (Danforth *et al.* 2017, 1-2)

Majanduse langusfaasis on ehitusettevõtete eesmärk võita võimalikult palju ehituslepinguid. Samas, olukorras, kus kasumid vähenevad ja kärbitakse kulusid, võetakse tõusufaasiga võrreldes vähem ette selliseid projekte, kus kasumi teenimise ootus on nullilähedane. Samuti on ehitusettevõtted pikalt tõusnud turul konservatiivsemad (laenukohustuste vähendamine, tasakaalukas investeerimine, rahaliste vahendite suurendamine) kui tugeva majandusseisuga perioodidel, kuna esimesel juhul pole enam sageli võimalik kasumeid maksimeerida. Samas on ehitusettevõtetel võimalus ära kasutada ka majanduse langusfaasi, investeerides ressursidesse, soodsamasse põhivarasse ning suurendades turuosa, ostes välja teisi ettevõtteid. Majandussurutise ajal esineb küll tööhõive vähenemine, kuid seda rohkem kvalifitseerimata tööjõu arvelt. (Danforth *et al.* 2017, 7-8)

M. Abbot ja M. Kapelko analüüsisid Hispaania ehitusettevõtteid aastavahemikus 2000-2010, mis läbi tuvastasid, et ehitussektoris oli 2008. aasta ülemaailmse finantskriisi mõju negatiivne kriisiperioodil ja sellele järgnevatel aastatel. Põhjuseks hinnati ressursside ja tootmismahu alakasutust eelnimetatud perioodil. Uuringute tulemusena järeldati, et ehitussektoris toimus kriisiperioodil produktiivsuse langus efektiivsuse vähenemisest, mida ei suutnud kompenseerida tehnoloogiline areng. Nimetatud töö autorid hindavad, et sarnased muutused leiavad aset ka teistes riikides peale Hispaania. (2017, 9)

J. Špička väitel tuleneb ehitusettevõtete pankrot peamiselt ebapädevast juhtimisest, nõudluse langusest ja/või maksejõuetusest. Eelnimetatust viimased kaks tegurit on tihedalt seotud

majandustsüklitega. Sealjuures sõltuvad ehitusettevõtted paljuski turusituatsioonist, mis hulgas on määravaks nõudlus ja klientide suutlikkus tasuda arveid. Samal ajal on ehitusettevõtte perspektiivis olulised kasumlikkus, tootlikkus, omakapitali tase, mis omakorda määravad kohustuste täitmise võimekuse ja finantspositsiooni. Tšehhi põhjal teostatud uuringutest selgus, et parema finantspositsiooniga ettevõtetel on väiksem maksejõuetuse risk, ning parem kasumlikkus korreleerub positiivselt kohustuste teenindamisega. (2014, 236-239)

1.3. Ehitustegevust interpreteerivad tegurid

Ehitusprojekte ja -mahte mõjutavad sisemised ja välised faktorid. Sisemised on seotud peamiselt vastaspooltega. Põhilised välised tegurid on: 1) sotsiaal-poliitilised; 2) regulatsioonid; 3) loodusõnnetused; 4) rahapoliitilised. Neist kaks esimest on paljuski seotud riigi juhtimistasandiga, misjuures valitsemissektori kehtestatav seadusandlus ja roll ühiskonnas määrab ehitusprojektide elluviimise hulga. Monetaarpoliitikaga hoitakse kontrolli all hinnataset ja inflatsioonimäära, mille üheks oluliseks vahendiks on raha koguse juhtimine. (Mubarak, Oktaviati 2017, 1-2) J. Muellbauer'i ja A. Murphy kohaselt on elukvaliteedi ja regionaalse arengu seiskohalt määravaks teguriks eluasemeturg, kuna eluasemed, asukoht ja demograafilised valikud on omavahel tihedas ühenduses. Eluasemeturgu mõjutavad eelkõige elanike sissetulekud ja rahvastiku kasv. (2008, 3)

Arvukates empiirilistes uurimustes on jõutud järeldusele, et eluasemeturg ei ole efektiivne – esineb süstemaatiline valesti hindamine. Eemaldumine pikaajsest fundamentaalkäitumisest, positiivsed šokid ning ootused võivad viia aina suurema ülehinnastatuseni, tuues kaasa mulli tekkimise ohu. Kasulikku mõju eluasemeturule avaldavad veel krediitipakkumise kasv, madalad intressimäärad, (eeldatavalt) püsiv sissetulek, demograafiline jaotus ja hüpoteegitur. Samuti on soodustavaks krediititur liberaliseeritus, mis teeb refinantseerimise lihtsamaks. Pakkumist mõjutavad maakasutuse planeerimine, maksusüsteem ja kohalik valitsemisüsteem. Lisaks avaldavad efekti veel omandiõigused, regulatsioonid ja kauplemiskulud. (Muellbauer, Murphy 2008, 5-27) Järgnevalt antakse ülevaade põhilistest välistest teguritest.

1.3.1. Monetaarpoliitika

Pangandussüsteem täidab kinnisvara- ja ehitusturul olulist rolli, olles finantseerimise vahendaja ning sektorite arengu tagaja. Madalad intressimäärad on vahendid, millega suurendada laenuraha kasutamist ning laiendada turge. Pangafinantseering on eriti tähtis ehitussektoris arendustegevuse puhul. Laenuraha kasutamise suurenemine võib viia või olla põhjustatud intressimäärade

langusest, mis omakorda kasvatab nõudlust laenamise järele, millele sageli järgneb kinnisvarahindade tõus. Kinnisvarainvesteeringuteks laenuraha kasutamise soodustamiseks on pankade üheks vahendiks võimalikult madalate intressimäärade seadmine. Intressimäärad on ehitusettevõtetele aluseks ehitusinvesteeringute ja -mahtude planeerimisel. Nõudluse kasv kinnisvaraturul tuleneb sageli järgnevatest teguritest: hindade langus, soodne majanduspoliitika ja hüpoteegituru olemasolu. Albaania kohta teostatud analüüside põhjal on väljastatud ehituslubade arv tugevas korrelatsioonis intressimääradega ($\rho=0,713$). (Sokoli 2016, 147-153)

Sageli on hooned laenude tagatisteks, millest tulenevalt kinnisvarahindade kasvu perioodil tagatise väärtus tõuseb. See võib era- ja juriidilisi isikuid motiveerida võtma rohkem laenu, et finantseerida tarbimist ja ehitusinvesteeringuid. (Aoki *et al.* 2004, 415) K. G. Lunsford tuvastas, et monetaarpoliitika kandub üle eluasemesektorisse läbi hüpoteekide. Tavapäraselt on hüpoteeklaenude ja riskivaba tootluse vahel arvestatav erinevus, mis ekspansiivse rahapoliitika tõttu väheneb, muutes finantseerimise odavamaks. Seeläbi kasvab laenuraha kasutamise nõudlus ja uute ehitiste projekteerimine, kuna soovitakse parandada elu- või äritegevuse keskkonda. (2016, 1-10)

Varasemad uuringud on näidanud, et ehitusinvesteeringud on tundlikud monetaarpoliitiliste šokkide suhtes. Endine USA Föderaalreservi nõukogu liige F. Mishkin (2007) ja endine juhatuse esimees J. Yellen (2014) on viidanud, et rahapoliitika keskmeks on eluasemeturu kontrollimine. K. G. Lunsford tõestas enda USA põhjal teostatud empiirilises uurimuses, et rahaturu šokid mõjutavad esmalt ning seejuures kõige laialdasemalt elamuehitusinvesteeringuid. Samuti näitas ta, et elamuehitusinvesteeringud panustavad 15 kuud pärast monetaarpoliitilist šokki SKP-sse kumulatiivselt rohkem kui kestvuskaubad, mittekestvuskaubad ning -elamute investeeringud. Tulemused vastavad varasemaselt B. S. Bernanke ja M. Gertler'i (1995) poolt läbi viidud uurimusele, milles tuvastati, et lühiperioodil on rahapoliitilise šoki tulemusena elamuehitusel suurim mõju SKP-le. (Lunsford 2016, 1-8)

Üheks oluliseks ehitussektori ja majanduse arengu uurimisobjektiks on olnud Hispaania, kus muutused vastavad enim teoreetilistele käsitlustele. Nimelt liitus Hispaania Euroalaga 1999. aastal, mis tõi kaasa muu hulgas ehitussektori arengu ning kaupade ja teenuste nõudluse kasvu, millede üheks faktoriks oli madal intressimäär. Krediidikasvuga ühes avanes võimalus seada hüpoteek 20 ja enamaks aastaks, mille tulemusena finantseeriti rohkem ehitussektorit. Elamukinnisvara investeeringute ja kapitali sissevoo tulemusena tõusid märkimisväärselt kinnisvarahinnad. Tulenevalt suurenes nõudlus madala kvalifikatsiooniga tööjõu järele, mis läbi töötuse

määr langes. Nõnda toimus Hispaanias majanduslik kasvufaas 2007. aastani, mil majandus kukkus kokku ning töötuse määr pöördus endisele tasemele 20% juurde. (Loria, Salas 2014, 439-440)

Kõrgema inflatsiooniga keskkonnas kinnisvarahindade väärtus üldiselt kasvab. Kuna kõrgema inflatsiooni või nominaalintressimäära tulemusena raha väärtus väheneb, siis soovitakse rahalisi vahendeid kaitsta. Seejuures on kinnisvara inflatsiooni negatiivset mõju maandav finantsvara. Tõusev inflatsioon aga vähendab ostujõudu ja seega jaemüüjate nõudlust varude järele, mis omakorda langetab tööhõivet ja investeringuid. Majandusaktiivsus kõrge inflatsiooni- ja intressimääraga oludes väheneb, millega kaasneb heaolu langus. Aruoba jt USA perioodi 1975-1999 andmete põhjal läbi viidud analüüside põhjal avaldus, et ehitustegevus mõjutab inflatsiooni efekti 1/3 kuni 2/3 võrra, mis viitab, et ehitusmahud on seotud inflatsioonimääraga. (Aruoba *et al.* 2016, 106-122)

1.3.2. Fiskaalpoliitika

J. Gauer ja T. C. Snyder (2003) analüüsisid, kuidas on valitsemissektori sekkumise vähenemine muutnud elamuehituse ja põhiliste makroökonomiliste näitajate omavahelist seost. Tulemused osutasid asjaolule, et elamuehituse šokid aitavad muutusi SKP-s prognoosida hõlpsamini dereguleerimise korral. Seega, väiksem riigipoolne sekkumine kinnisvaraturgu võib suurendada ehituse mõju majandusele. Eelnevaga on kooskõlas ka J. E. Smith'i (1997) uurimus, milles on toodud elamuasemepoliitika ja -ehituse vahelise negatiivse seose põhjenduseks asjaolu, et riikides, kus eluasemepoliitika ei ole rangelt juurdunud, kasutatakse ka vähem statistilise modelleerimise eelduseid seoste konstantsuse kohta. (Wigren, Wilhelmsson 2011, 892)

P. Nijkamp ja J. Poot (2004) teostasid metaanalüüsi 123 uurimuse, mis olid avaldatud 1983-1998, põhjal, analüüsimaks fiskaalpoliitika mõju pikaajasele majanduskasvule. Nad tuvastasid, et fiskaalpoliitika mõju on pikal perioodil pigem nõrk, kuid avaliku sektori investeringud infrastruktuuridesse oli märkimisväärse efektiga. Metaanalüüsi järgi jõuti järeldusele, et majandust ergutavad riigisektori investeringud infrastruktuuri, haridus- ja teadustegevusse. Positiivne seos esines 72% artiklitest ning negatiivne 8% puhul, ent kahtluse alla seati artiklite ajakohasus. (Wigren, Wilhelmsson 2007, 440) F. Ozkan jt vaatlesid majanduskasvu ja ehitussektori seost Türgis, misjuures leidsid, et ehitustegevus on oluline majanduspoliitika katalüsaator. Nimelt, kogunõudluse vähenemisel on valitsemissektoril võimalus majandust elavdada läbi ehitusinvesteringute. Teisalt, kiire kasvu perioodil alandab avalik sektor ehituse tellimuste mahtu. (2012, 370)

2. EESTI EHITUSSEKTORI ANALÜÜTILINE ÜLEVAADE, STATISTILISTE ANALÜÜSIDE ANDMED JA MEETODID

Eesti ehitussektoris võis juba 2015. aastal tõdeda keerulist olukorda, lähtuvalt eelkõige paariaastasest seisakust ehitusmahtudes, mis püsisid stabiilselt 2 miljardi euro juures, ning murekohtadest tööhõives. Paigalseis tulenes paljuski sellest, et eurorahast sõltuvuses olevaid riigi tellimusi oli vähe ning ehitusmaht tugines enamjaolt erasektori ehitusinvesteeringutele. Lisaks oli aktuaalne oskustööjõu puudumise probleem. (Klemm 2015) Eesti Panga ökonomist K. Oja juhtis 2016. aastal aset leidnud järsu 25% ehitusmahu tõusu järel, mis tõi jällegi päevakorda buumi esile kerkimise võimalikkuse, tähelepanu asjaolule, et majapidamiste laenukoormuse kasv ei ületanud võrreldes aastatega 2006-2007 oluliselt sissetulekute kasvu ning jäi alla tehtavate ehitusinvesteeringute mahule. (2017)

Eesti ehitussektor näitas tugevust ka 2017. aastal, panustades Eesti SKP kasvu ligi viiendiku. Seejuures tõusid ehitusmahud aastaga 23% võrra, lähenedes 2007. aasta tipule. Samas võib täheldada teatavat nõudluse vähenemist, mida tõenäoliselt mõjutab veelgi Euroopa Keskpanga baasintressimäärade tõenäoline tõstmine 2019. aastal. Ehitussektori kasumlikkus ja tootlikkus 2017. aastal küll paranesid, kuid probleemid seonduvalt tööjõupuuduse ja ehitushindade tõusuga süvenevad. (Mertsina 2018) Teisalt märgib Eesti Panga ökonomist K. Oja, et Eestis on investeeringud elamufondi võrreldes sissetulekutega Ida-Euroopa suurimad, moodustades ligi 5% SKP-st, mis on sarnane Euroopa Liidu keskmisega. Seejuures piisaks elamufondi amortisatsiooni katmiseks aga poole väiksemast ehitusmahust. Kuna Eesti on väike avatud majandusega riik ning kinnisvara- ja ehitussektor on tihedalt seotud teiste tegevusaladega, siis K. Oja väitel sõltub Eesti majandus ehitussektorist ebaproportsionaalselt palju ning ehituse kiire lühiajaline kasv võib ohustada majanduse pikemaajalist kasvuvõimet. (2017)

2017. aasta teises pooles tõdes Eesti Panga president A. Hansson, et Eesti hoogustunud majanduskasv ei ole jätkusuutlik ning seejuures ohustab kohalikku ehitussektorit ülekuumenemine. Tema hinnangul töötab ehitussektor täna maksimumvõimsusel, tulenevalt suurest nõudlusest ning avaliku sektori kasvanud ehitustööde mahust. Siinkohal on riigisektori ehitusinvesteeringute kulud kasvanud pooleni ettevõtete omadest võrreldes kümne aasta tagusega,

mil valitsemissektori kulud moodustasid kolmandiku. Seonduvalt riiklike tellimustega ehitussektorile, võivad ehitusteenused muutuda erasektori jaoks raskemini kättesaadavaks ja kallimaks, piirates ettevõtete võimalust investeerida tulevasse kasvu. (Hansson 2017) Lisaks on M. Aedla välja toonud, et praegune kiire lühiajaline ehitusmahtude kasv on teinud ettevaatlikuks ka ehitusettevõtete juhtkonnad. Nimelt on tihe konkurents, sisendhindade tõus, kvalifitseeritud tööjõu puudus, tööjõukulude kasv ja paljud teised tegurid pannud ehitusettevõtete kasumid surve alla, mis väljendub madalates marginaalides. (2017)

2.1. Eesti ehitus- ja kinnisvarasektori ning majanduse areng 21. sajandil

Viimase kahe aastakümne jooksul on Baltimaades aset leidnud mitu arvestatava efektiga majanduslangust. Aastatel 1998-1999 räsis siinset majandust Venemaa finantskriis ja 2001. aastal niinimetatud dot-com'i majandusmulli lõhkemine, millest esimene tõi kaasa kinnisvarahindade järsu languse. Kinnisvarasektor hakkas jõudsalt taastuma 2002-2003. aastal, mil keskmine kasv Baltimaades oli 30%. Aastatel 2004-2006 oli Balti riikides seevastu Euroopa Liidu suurim majanduskasv, misjuures kinnisvara- ja ehitussektor tõusid esile tänu kõrgele aktiivsusele ning investorite üleküllusele. Sektorite atraktiivsus tulenes peamiselt varade tõusvast hinnatasemest, tarbijate optimismist, kõrgetest ootustest ning soodsatest laenuitingimustest. (Banaitienė *et al.* 2015, 813)

2008. aastal puhkenud finantskriisile eelneval perioodil soodustasid majanduskasv, ettevõtete investeerimisaktiivsus, pankade laenuitingimused ja inimeste elamistingimuste paranemine aasta-aastalt püsivat nõudluse kasvu ehitustööde järele. Samal ajal viidi rohkelt läbi teede ja tänavate hooldustöid ning rekonstrueerimisi, mis panustas rajatiste ehitustööde mahu tõusu pea poole jagu. Eelnevat toetas Euroopa Liidu finantsvahendite jagamise menetlemise käivitumine. 2004. aastaks kasvas ehitusettevõtete arv 3119 firmeni, hõivates 36 600 inimest. Ehitusettevõtted ehtasid tollal omal jõul ligi 1,2 miljardi euro eest, kasvades aastaga püsivhindades 11% võrra. Tulenevalt peamiselt ehitusmaterjalide ja tööjõu kallinemisest tõusid omakorda ehitushinnad. 2005. aastal väljastatud uute eluruumide ehituslubade arv küll vähenes 300 võrra kõrvutades eelneva aastaga, kuid aastate 2002-2003 tase ületati sellegipoolest mitmekordselt. (Eesti ... 2006, 371-372)

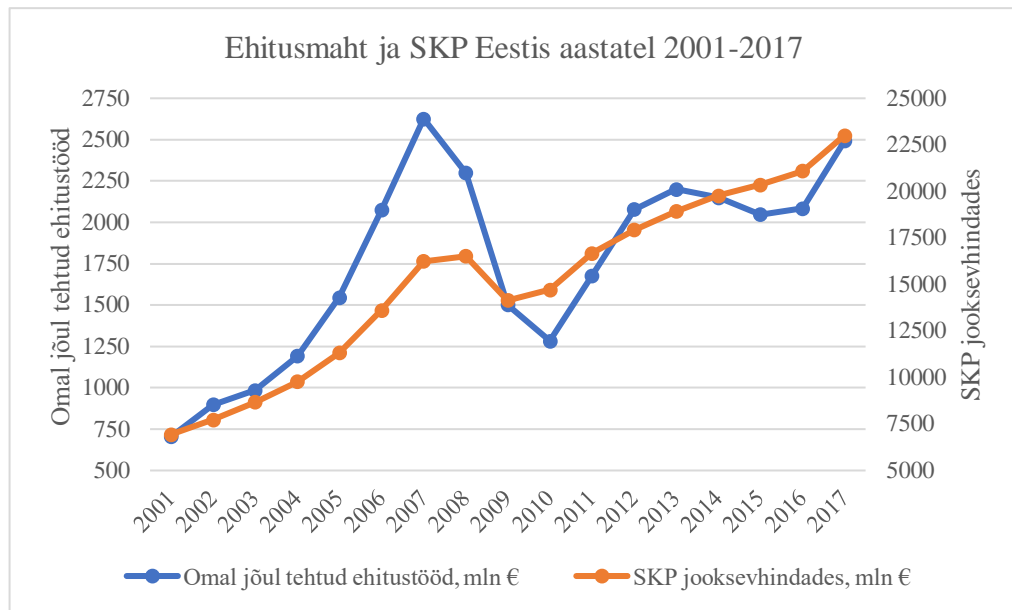
Maailma finantskriisi puhkedes 2008-2009 aastal kannatasid Balti riikide majandused Euroopa Liidu riikidest enim, misjuures Eestis toimus 2009. aasta 2. kvartalis aastases võrdluses koguni SKP 16,1%-ne langus. Tollane retsessioon vähendas oluliselt väljundit, kinnisvarahindasid,

sissetulekuid, tootmiskahtusid ja tarbimist ning põhjustas töötuse määra kasvu. Samas taastus Eesti majanduslangusest võrdlemisi kiiresti, täites Maastricht'i konvergensti kriteeriumi ja liitudes euroalaga. Tootmiskahtude vähenemine mõjutas oluliselt tööjõuintensiivseid sektoreid, tuues kaasa töötuse määra kasvu. 2009. aasta 4. kvartaliks oli Eestis töötuse määr tõusnud 18,2%-ni. Tollane finantskriis tabas eriti raskelt Baltimaade ehitussektorit, misjuures ehitusmahud langesid Eestis 49,5%. Seejuures kasvas kriisieelselt Balti riikides reaalmajandus keskmisena 8-9%, mida vedas suuresti just ehitussektori areng. B. Egert'i ja R. Martin'i (2008) uurimusest selgub, et majanduskasv tulenes peamiselt kinnisvarahindade tõusust, välisinvesteeringute hoogustumisest ning riigisektori infrastruktuuri investeeringutest. Vahemikus 1994-2008 ulatusid välisinvesteeringud Eestis ligikaudu 8,6%-ni SKP-st. (Banaitienė *et al.* 2015, 813-814)

2008. aastal moodustas ehituse osatähtsus kõigi tegevusalade hulgas 15%, kuid finantskriisi tulemusena vähenes 2010. aastaks ehitusettevõtete arv ligi 900 võrra 7446-ni. Tegevuse olid sunnitud lõpetama või põhitegevusala muutma peamiselt kinnisvaraprojektide arenduse ning üldehitusega tegutsenud ettevõtted. Ehitussektor taastust kriisist aeglaselt erinevalt teistel tegevusaladel 2009. aastal majanduslanguse järel alguse saanud tegevuse aktiveerumisest. Kui 2008. aasta finantskriisile eelneva majanduskasvu ajal loodi ehitussektoris enim töökohti, hõivates 2007. aastal 61 810 inimest, siis 2010. aastaks oli hõivatute arv vähenenud 38 622-ni. Seejuures jääb viimane näitaja 4300 võrra alla 2005. aastale. Kuigi suurem ehitusettevõtete majandusnäitajate kahanemine jäi 2009. aastasse, siis vähese nõudluse tõttu jätkasid ehitusektori majandusnäitajad, ehitusmahud ja -hinnad langemist. (Nestor, Sinisaar 2012, 317)

Samamoodi hakkasid ehitusmahud vähenema 2008. aastal, jätkudes veel ka 2010. aastal, mil omal jõul tehti ehitustöid 1,3 miljardi euro eest (püsivhindades 13% vähem võrreldes aastatagusega). Teisalt alanesid ehitushinnad tulenevalt tihedamast konkurentsist ja madalast tööjõu hinnast (-6% võrreldes 2009. aastaga). Finantskriisieelsesesse majanduskasvu panustas enamjaolt hoonete ehitus, mis kõrgpunktis 2007. aastal moodustas 71% ehitustöödest. 2010. aastaks oli vastav osatähtsus langenud 56%-ni, misjuures rajatistesse tehtud ehitustööd tõusid 44%-ni. Rajatiste ehituses oli langus väiksem, kuna mittelelamute ehitust tellib põhiliselt avalik sektor. 2007. aastal alanud nõudluse vähenemine katkes 2010. aastal, mil uute eluruumide ehituslubade arv hakkas taas suurenema, millede tulemusena alustasid ehitusmahud 2011. aastal kasvamist. 2011. aastal väljastati juba 2830 ehitusluba ehk 10% rohkem kui aasta varem. (Nestor, Sinisaar 2012, 317-318)

Ehitusmahu ja SKP muutus kogu vaadeldaval perioodil on esitatud joonisel number 1 (*Joonis 1*).



Joonis 1. Omal jõul tehtud ehitustööde ja jooksevhindades SKP muutus aastatel 2001-2017
Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaametist kogutud andmete põhjal

Olenemata eratellimuste kasvust hakkas ehitusmaht järjekordselt langema 2014. aastal, mil algas Euroopa Liidu uus rahastamisperiood, tuues kaasa investeeringute ja riigihangete vähenemise. Samal ajal oli konkurents tihenunud veelgi, misjuures ehitusettevõtete arv oli tõusnud eelneva aastaga võrreldes 160 võrra 9030 firmeni. Ehitusettevõtetes hõivatute arv kriisijärgselt kasvas aeglustuvalt, kuni 2014. aastal toimus alanemine 1% võrra. Tollal töötas ehitusettevõtetes 43 600 inimest, mis moodustas 10% tööhõivest. Ehitusettevõtete omal jõul tehtud ehitustööd vähenesid 2014. aastal sellele eelneva aastaga kõrvutades püsivhindades 2% võrra 2,2 miljardi euroni. Sellest 63% tehti ehitustöid hoonetesse ja 37% rajatistesse, millest viimase osatähtsus vähenes 3%. Elamuehitusturu nõudlus, mida näitab ehitusloa saanud eluruumide arv, on kasvanud järjepidevalt alates 2010. aastast. 2015. aastal anti välja 5588 eluruumide ehitamise luba, mida on 1647 võrra rohkem kui aasta varem. (Tiido 2016, 323)

2.2. Töös kasutatavad ökonomeetrised mudelid ja meetodid

Käesoleva bakalaureusetöö põhifookuseks on uurida seost ehitusmahu ja majanduskasvu vahel Eestis. Eelneva saavutamiseks viiakse andmetöötlusprogrammis Gretl läbi aegridade analüüs hariliku vähimruutude meetodiga (OLS), Engle-Granger'i kointegratsiooni testiga ning programmis Eviews vektor-autoregressiivse mudeliga (VAR) ja Granger'i kausaalsuse testiga, millede põhjal on muu hulgas võimalik teha järeldusi hüpoteeside number 1 ja 2 kohta. Eestis

hinnatakse muutusi ehitusmahtudes sageli omal jõul tehtud ehitustööde mahu järgi, mis hõlmab peatöövõtutööde maksumust pluss/miinus lõpetamata ehituse varude muutust. Lisaks võetakse eelkirjeldatu välja selgitamisel aluseks ehitusmahuindeks (omal jõul tehtud ehitustööde maksumuse muutus püsivhindades) ning ehitusloa saanud eluruumide/mitteelamute arv. Majandust iseloomustavaks parameetriks on valitud jooksevhindades SKP, mida analüüsitakse eelnimetatud näitajate suhtes.

Regressioonmudelites näiva regressiooni vältimiseks on vajalik aegridade statsionaarsus. Johtuvalt selgitati esmalt välja aegridade tüüp ning statsionaarsus Dickey-Fuller'i ühikjuure (ADF) testiga, kus nullhüpooteesi ($p > 0,05$) kohaselt on aegrida mittestatsionaarne ja vastupidi. Ühikjuure testis määratletavaks maksimaalseks viiteks on valitud 8, kuna analüüsitavad andmed on kvartaalsed ning kahest aastast suuremate viitaegade lisamine ei oma autori hinnangul olulist mõtet (aluseks *VAR lag selection*, misjuures otsus võeti vastu vähima Akaike informatsioonikriteeriumi [AIC] järgi). Antud lõputöös kasutatavatest aegridadest on Dickey-Fuller'i ühikjuure testi alusel enamus trendita mittestatsionaarsed või stohhastilise trendiga aegread. Stohhastilise trendiga aegrea statsionaarsuse saavutamiseks tuleb diferentsida (diferentsstatsionaarne) ning deterministliku puhul eemaldada trend (trend-statsionaarne). Analüüsitud aegridade tüübid ja statsionaarsus on esitatud lisas number 1 (*allpool*).

Mittestatsionaarsetest aegridadest oli statsionaarsuse tagamiseks tarvis teist järku diferentsida tarbijahinnaindeksit ning kasutusse lubatud uusehitust. Kuna ökonomeetriliste mudelite hindamisel peavad tunnused olema üheaegselt statsionaarsed ja sama järku diferentsitud, siis kasutatakse mudelites järjenumbriga 4 aegridade teist järku diferentse. Deterministliku ja stohhastilise trendi eristamine on oluline aegrea prognoosimisel ARMA mudeliga (käsitlemaks autoregressiivse protsessina), millele käesoleva lõputöö põhimudelid ei tugine. Seega on statsionaarsuse saavutamiseks korrektne ka diferentsida deterministliku trendiga aegridasid. Kvartaalseid aegridu analüüsides avaldus enamiku puhul sesoonsus, millest lähtuvalt tuletati sesoonsed diferentsid. Sesoonselt diferentsitud aegridadest osutusid kasutusse lubatud uusehitus/eluruumide arv, hoonete ehitusmahuindeks, laenukäive ja tarbijahinnaindeks mittestatsionaarseteks. Johtuvalt leiti omakorda sesoonselt diferentsitud aegridade esimest järku diferentsid, misjärel osutusid kõik aegread statsionaarseteks. Nõnda on hooajalisuse arvesse võtmiseks eraldi analüüsitud põhimudeleid number 4 teist järku diferentsitud aegridade asemel samamoodi sesoonselt diferentsitud aegridadega.

Eelkirjeldatust tulenevalt koostati hüpoteesi number 1 ja 2 välja selgitamiseks kuus põhilist statsionaarsete aegridadega regressioonimudelit, kus sõltuvaks tunnuseks on ehitusmahtu iseloomustav näitaja ja sõltumatuks SKP jooksevhindades. Regressoriks on vaikimisi määratud SKP ühtlustamaks mudelite ülesehitust. Samas, ühe sõltumatu tunnusega regressioonimudeli puhul on regressori (ühtlasi mudeli) olulisuse tõenäosus ning korrigeeritud determinatsioonikordaja igal juhul samasugune. Vastavad regressioonimudelid on järgnevad:

$$d_{\gamma}Y_t(\text{OJTE}) = \alpha + \beta_1 d_{\gamma}\text{SKP} + \varepsilon_t \quad (1a),$$

$$sd_Y_t(\text{OJTE}) = \alpha + \beta_1 sd_{\text{SKP}} + \varepsilon_t \quad (1b),$$

$$d_{\gamma}Y_t(\text{EIX}) = \alpha + \beta_1 d_{\gamma}\text{SKP} + \varepsilon_t \quad (2a),$$

$$sd_Y_t(\text{EIX}) = \alpha + \beta_1 sd_{\text{SKP}} + \varepsilon_t \quad (2b),$$

$$d_{\gamma}Y_t(\text{EHL}) = \alpha + \beta_1 d_{\gamma}\text{SKP} + \varepsilon_t \quad (3a),$$

$$sd_Y_t(\text{EHL}) = \alpha + \beta_1 sd_{\text{SKP}} + \varepsilon_t \quad (3b),$$

kus: d_{γ} - vastava tunnuse diferents; sd_{γ} - respektiivse tunnuse sesoonne diferents; α - vabaliige (konstant); β_1 - parameetri kordaja; γ - diferentsi järk; ε_t - juhuslik liige; OJTE- omal jõul tehtud ehitustööd; EIX- ehitusmahuindeks; EHL- ehitusloa saanud uusehitus (summeeritud eluruumide ja mitteamute arv); SKP- SKP jooksevhindades.

Granger'i kausaalsus tuvastatakse andmetöötlusprogrammis Eviews usaldusväärse suurendamiseks kahel meetodil: 1) Granger'i kausaalsuse testiga; 2) vektor-autoregressiivse mudeli kaudu. VAR mudeli maksimaalne viitaeg tehakse kindlaks funktsiooniga *Lag Length Criteria*, otsustades vähima AIC alusel. Põhjuslikkuse analüüs viiakse läbi ehitusmahtu iseloomustavate näitajate ja SKP vahel, mis on ühtlasi kordamööda sõltuvaks (Y) ja sõltumatuks (X) tunnuseks. Nullhüpoteesi (H_0 ; $p > 0,05$) kohaselt aegrea Y mudelis pole X viitaegasid. Sisuka hüpoteesi (H_1) korral mõjutavad aegrea X viitajad aegrida Y, mis viitab Granger'i kausaalsuse esinemisele. Kointegratsiooni avaldumist hinnatakse põhimudelite number 1-3 puhul Engle-Granger'i testiga. Kointegratsioon esineb, kui aegread X ja Y on mittestatsionaarsed, kuid nende lineaarne kombinatsioon (regressioonimudeli jääkliikmed) on statsionaarne. Viimasena kirjeldatu üheaegsel mitteaktsepteerimisel tunnuste (ehitusmahtu iseloomustav näitaja ja SKP) vahel kointegratsiooni ei figureeri.

Teisalt on käesoleva bakalaureusetöö raames oluline kindlaks teha, millised tegurid avaldavad enim mõju ehitusmahule Eestis, millest lähtuvalt on püstitatud hüpotees number 3. Tänapäevane ehitusturg on märkimisväärselt aktiveerunud, misjuures 2017. aastal väljastatud uute eluruumide

ehituslubade arv 7877 jääb alla vaid 2007. aastale (8925). SEB majandusanaliitik M. Nestor nimetab praegust ehitusturu kasvu soodustavate teguritena tööhõive määra, keskmise brutokuupalga suurenemise, vabade ametikohtade arvu, elanike optimismi, majanduskasvu kiirenemise, madalad laenuintressimäärad ja demograafia. Seejuures võtavad kodulaenu peamiselt 25-34-aastased, mille hulgas on täna laulva revolutsiooni aegne arvukas põlvkond. (SEB: ... 2017)

Eelnimetatud faktoritele lisaks tuuakse esimese peatüki põhjal täiendavalt välja laenuraha kasutamise ja ehitusettevõtete majandustegevuse näitajad. Ehitusettevõtete majandustegevuse näitajateks on ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv, kogukasum (-kahjum) ja tööviljakus hõivatu kohta müügitulu alusel. Mudelisse järjenumbriga 4 pole eraldi ehitusettevõtete müügitulu kaasatud, kuna see korreleerub väga tugevalt omal jõul tehtud ehitustöödega ($\rho=0,993$). Plaanis oli kaasata mudelitesse ka rahvastikunäitaja, sealjuures eelkõige 25-34-aastaste vanuserühm. Paraku on andmed saadaval vaid aastase intervalliga ning sellisel juhul tõstatub esile andmete vähesuse probleem. Samas ei pidanud käesoleva bakalaureusetöö autor ka otstarbekaks rahvastikunäitaja interpoleerimist. Lisaks avaldus aastaste aegride puhul tugev multikollineaarsus, millest annab aimu vastav korrelatsioonimaatriks lisas number 4 (*allpool*).

Seega on regressioonmudelites järjenumbriga 4 valitud regressoriteks eelmainitud näitajad ning sõltuvaks tunnuseks omal jõul tehtud ehitustööd. Mudelites iseloomustavad nõudlust väljastatud ehituslubade arv (eluruumid ja mitteelamud) ning monetaarpoliitikat mittefinantsettevõtete ning kodumajapidamiste kehtivad laenuintressimäärad. Kirjeldatud viisil on koostatud järgnevad ökonomeetrilised mudelid:

$$d_{\gamma}Y_t(OJTE) = \alpha + \beta_1 d_{\gamma}EHX + \beta_2 d_{\gamma}BR + \beta_3 d_{\gamma}TM + \beta_4 d_{\gamma}THIA + \beta_5 d_{\gamma}KSM + \beta_6 d_{\gamma}TV + \beta_7 d_{\gamma}MFE + \beta_8 d_{\gamma}KMP + \beta_9 d_{\gamma}LK + \beta_{10} d_{\gamma}SKP + \beta_{11} d_{\gamma}EHL + \beta_{12} d_{\gamma}KLU + \beta_{13} d_{\gamma}THI + \varepsilon_t \quad (4a),$$

$$sd_d Y_t(OJTE) = \alpha + \beta_1 sd_d EHX + \beta_2 sd_d BR + \beta_3 sd_d TM + \beta_4 sd_d THIA + \beta_5 sd_d KSM + \beta_6 sd_d TV + \beta_7 sd_d MFE + \beta_8 sd_d KMP + \beta_9 sd_d LK + \beta_{10} sd_d SKP + \beta_{11} sd_d EHL + \beta_{12} sd_d KLU + \beta_{13} sd_d THI + \varepsilon_t \quad (4b),$$

kus: sd_d - sesoonselt diferentsitud aegrea esimest järku diferents; EHX- ehitushinnaindeks; BR- Eesti keskmine brutokuupalk; TM- Eesti tööhõive määr; THIA- ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv; KSM- ehitusettevõtete kogukasum (-kahjum); TV- ehitusettevõtete tööviljakus hõivatu kohta müügitulu alusel; MFE- mittefinantsettevõtete laenuintressimäärad; KMP- kodumajapidamiste laenuintressimäärad; LK- laenukäive kokku; KLU- kasutusse lubatud uusehitus (eluruumid ja mitteelamud); THI- tarbijahinnaindeks.

Regressioonimudelite hindamisel vaadeldakse esmalt regressorite olulisuse tõenäosust p , F -statistiku empiirilisele väärtusele vastavat olulisuse tõenäosust p ja korrigeeritud determinatsioonikordajat. Mudelite järjenumbriga 4 puhul rakendatakse automaatset tagurpidi mitteoluliste tunnuste eemaldamist (*sequential elimination of variables*), mis läbi konstrueeritakse lõplikud mudelid. Mudelite modelleerimisel peetakse silmas klassikalise lineaarse regressioonimudeli eeldused. Kontrollimaks, kas mudelite hinnangud on nihketa, efektiivsed ja mõjusad või mitte, viiakse läbi White'i (heteroskedastiivsuse hindamiseks), Breusch-Godfrey autokorrelatsiooni LMF, Doornik-Hansen'i (jääkide normaaljaotuse kontrollimiseks), Ramsey RESET (mudeli kuju õigsuse hindamiseks) ning multikollineaarsuse (kasutades otsustamiseks dispersiooni inflatsiooniteguri VIF soovituslikku väärtust 10) testid.

2.3. Andmed

Antud bakalaureusetöös analüüsitakse ehitusmahtusid Eestis aastatel 2001-2017, haarates mitu majandustsükli faasi. Siinkohal on tulenevalt iga uuritava näitaja saadavalolevate andmete ühisosast valitud maksimaalne võimalik periood, et tulemuste põhjal teha ootuspäraselt usaldusväärsemaid ja ühemõttelisemaid järeldusi. Eelmainitud silmas pidades võetakse aluseks kvartaalsed andmed. Käesoleva töö autor on koondanud ehitusmahtusid iseloomustavad näitajad ning kõige tõenäolisemad ehitusmahtude mõjurid lähtuvalt käesoleva lõputöö teoreetilises osas välja toodud teadlaste, uurimustes ning Eesti vastava valdkonna asjatundjate nimetatud teguritest.

Käesoleva töö teooria ning kirjeldav statistika tuginevad teadusartiklitele ja „Eesti statistika aastaraamatutele“. Eesti meediaväljaannetest kogutud informatsiooni ei arvestata ametlikult kasutatud allikate hulka, vaid nende põhiliseks eesmärgiks on tutvustada valitud teema aktuaalsust ning kirjeldada siinset ehitusturu olukorda võimalikult objektiivselt. Eesti meediat vaadeldes ilmneb ehitusmahtudega seonduva päevakajalisus ka seeläbi, et üha enam ületatakse uudiskünnis, küsitakse vastava tööstusharuga kursis olevate ekspertide hinnangut ja peegeldatakse ehitusturu muutusi/arenguid. Antud bakalaureusetöös kasutatud teadusartiklid on kogutud EBSCO ja Google Scholar andmebaasidest. Andmed pärinevad põhiliselt Eesti Statistikaameti e-andmebaasist, välja arvatud mittefinantsettevõtete ja kodumajapidamiste laenuintressimäärad, mis saadi Eesti Panga statistika e-andmebaasist. Regressioonimudelitesse kaasatavad näitajad ja nende andmed ning ühikud on ülevaatlikult esitatud lisas number 2 (*allpool*).

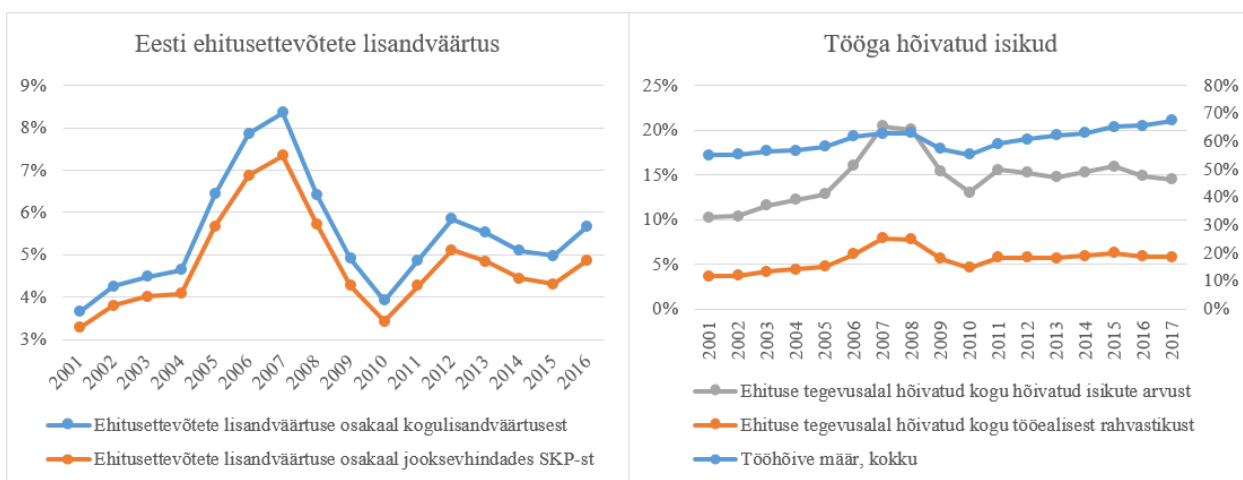
3. KÄSITLETAVATE PARAMEETRITE OMAVAHELISE SEOSE ANALÜÜS

Lähtuvalt käesoleva lõputöö teises peatükis kirjeldatud metoodikast on läbi viidud analüüsid ja testid, millede alusel kirjeldatakse antud peatükis analüüside tulemusi ning tehakse vastavalt järeldused käsiloleva töö eesmärkide ja hüpoteeside osas. Lisaks põhimudelitele number 2 ja 3 on täiendavalt modelleeritud eraldi respektiivselt uuritud rajatiste/hoonete ehitismahuindeksit (tähistusega 2c-2f) ning ehitusloa saanud eluruumide/mitteelamute arvu (tähistusega 3c-3f), välja selgitamaks, kas hoonete ja rajatiste ehituse vahel avalduvad erinevused seoses SKP-ga. Eelmainitud mudelid on esitatud lisas number 5 (*allpool*), kus: EIXR– rajatiste ehitismahuindeks; EIXH– hoonete ehitismahuindeks; EHLE– ehitusloa saanud eluruumide arv; EMLM– ehitusloa saanud mitteelamute arv. Kõikides testides ning analüüsid on aluseks võetud olulisuse nivoo 0,05. White'i, Breusch-Godfrey autokorrelatsiooni LMF, Doornik-Hansen'i ja Ramsey RESET testide nullhüpoteesideks ($H_0: p > 0,05$) on respektiivselt: 1) jääkliikmete dispersioon on konstantne, heteroskedastiivsust ei esine; 2) järjestikuste jääkliikmete vahel seos puudub, autokorrelatsiooni ei esine; 3) jäägid alluvad normaaljaotusele; 4) silutud väärtuste lisamine ei paranda oluliselt mudelit, mudeli kuju on õige.

Tabelites on veerus „Ramsey RESET testi p “ lühidalt esitatud numbritena kodeeritult mudeli kujud, mille korral kehtib sisukas hüpotees (H_1): 1– ruut- ja kuuppolünoom; 2– ruutpolünoom; 3– kuuppolünoom. Eelistatud on Doornik-Hansen'i testi, kuna see allub ka väikeste valimite korral χ^2 jaotusele (võrreldes Jarque-Bera testiga), ning Breusch-Godfrey testi, sest Durbin-Watson'i statistik hindab vaid esimest järku autokorrelatsiooni. Osades mudelites esineb heteroskedastiivsus, mille puhul leitakse heteroskedastiivsuse suhtes kohandatud standardvigade hinnangud (*robust standard errors*). Samuti avaldus autokorrelatsioon, mis sarnaselt heteroskedastiivsusega mõjutab parameetrite standardvigu. Seejuures on arvesse võetud sesoonsust (sesoonsed diferentsid). Teisalt, Gretl'is on kohandatud standardvigade kasutamise puhul vaikimisi määratud tüübiks HAC, mis tähendab, et standardvead on samal ajal mugandatud ka autokorrelatsiooni suhtes. Sestap pole eraldi tarvis jääkliikmete autokorrelatsiooni eemaldada.

3.1. Uuritavate näitajate empiirilise analüüsi tulemused

Esmalt on relevantne kindlaks teha, kui suur on Eesti ehitussektori panus SKP-sse ja tööhõivesse. Tulenevalt kalkuleeris käesoleva bakalaureusetöö autor analüüsitava perioodi kohta ehitusettevõtete lisandväärtuse osa kogulisandväärtusest (kõik institutsionaalsed sektorid kokku) ja SKP-st ning ehituse tegevusalal hõivatute osa Eestis hõivatud isikute arvust kokku ja siinsest tööealisest rahvastikust. 2016. aastal oli ehitusettevõtete lisandväärtuse osakaal kogulisandväärtusest ja SKP-st vastavalt 5,67% ning 4,87%, ületades respektiivselt perioodi keskmisi väärtuseid 5,43% ja 4,77%. Kui ehitussektori lisandväärtuse osakaal on tõusmas, siis osatähtsus tööhõivest ning kogu hõivatud isikute arvust on 2008. aasta finantskriisi järgselt püsinud võrdlemisi stabiilsena erinevalt Eesti üldisest tööhõive määra kasvust. 2017. aastal ulatus ehituse tegevusalal hõivatute osakaal tööealisest rahvastikust 5,84%-ni ja hõivatute koguhulgast 8,65%, vastavalt ületades (5,52%) ja jäädes alla (9,10%) perioodi keskmisele. Eelkirjeldatud tulemused on esitatud joonisel number 2 (Joonis 2).

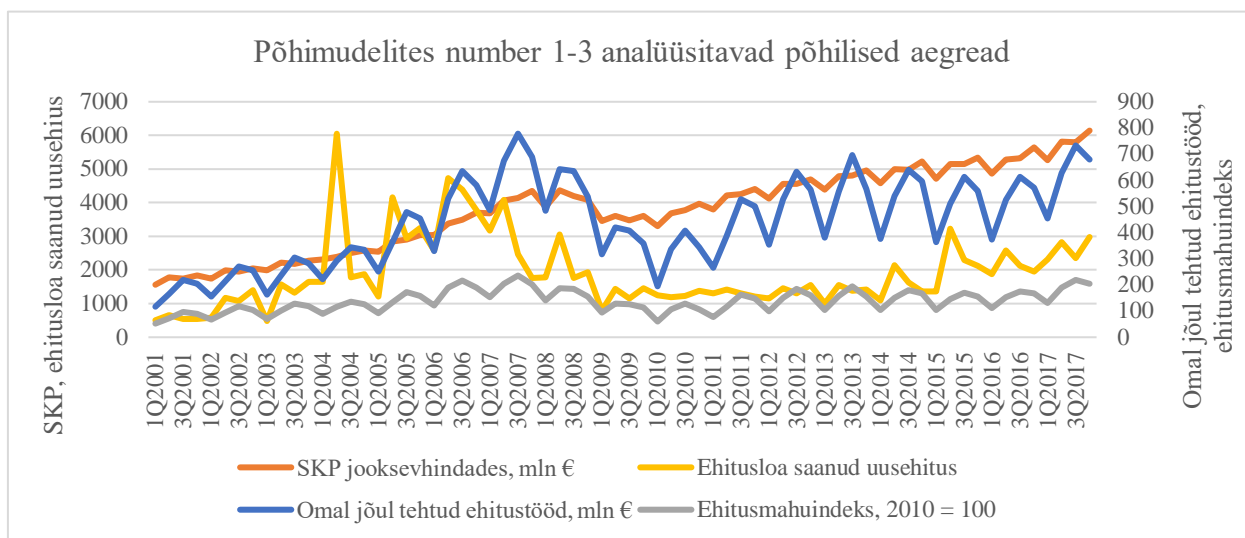


Joonis 2. Eesti ehitusettevõtete lisandväärtuse ja tööga hõivatud isikute osakaalud

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaametist kogutud andmete põhjal

Võimaliku multikollineaarsuse ja seoste (suund/tugevus) välja selgitamiseks on koostatud kvartaalsete aegridade korrelatsioonimaatriks, mis on leitav lisast number 3 (*allpool*). Seejuures on fookuses jooksevhindades SKP ja ehitustegevust iseloomustavate näitajate omavahelised mõjud. Hindamiseks korrelatsioonikordajaid, viidi läbi korrelatsiooni statistilise olulisuse testimine, mille järgi korrelatsioonikordaja kriitiline väärtus on 0,171, millest suurema absoluutväärtusega korrelatsioonikordaja osutab statistiliselt olulise korrelatsiooni esinemisele. Põhimudelites number 1-3 aluseks võetud peamised aegread, millede kaudu tehakse kindlaks seosed SKP ja ehitustööde

mahu vahel, on esitatud joonisel number 3 (Joonis 3). Antud joonisel avaldub selgelt töös analüüsitavate näitajate sesoonsus.



Joonis 3. Põhimudelites number 1-3 analüüsitavate põhiliste näitajate muutus aastatel 2001-2017
Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaametist kogutud andmete põhjal

Eelnimetatud korrelatsioonimaatriksilt kajastub, et nii omajõul tehtud ehitustööd kui ka ehitusmahuindeks ja ehitusloa saanud uusehitus korreleeruvad jooksevhindades SKP-ga positiivselt. Samal ajal on omajõul tehtud ehitustööde ning ehitusmahuindeksi puhul seos tugev (vastavalt $\rho=0,793$ ja $\rho=0,619$), ent väljastatud ehituslubadega on korrelatsioon pigem nõrk ($\rho=0,192$). Samamoodi ilmneb mudeleid number 1-3, mis on esitatud tabelis 3 ja lisa number 5 (Tabel 3; *allpool*), analüüsides, et SKP kordajad (β) on eranditult positiivsed. Granger'i põhjuslikkust ja kointegratsiooni eristab asjaolu, et viimane figureerib tavaliselt siis, kui tunnuste vahel on pikaajaline seos. Seega selgitati esmalt välja, kas ehitusmahtu iseloomustavate näitajate ja SKP vahel esineb ökonomeetrilises tähenduses tasakaal pikal perioodil, millele järgnevalt on läbi viidud Granger'i kausaalsuse testimine, leidmaks võimalikku põhjuslikkust pikal perioodil (kui avaldub kointegratsioon) või vastasel juhul lühiperioodil.

Vastavalt testiti antud bakalaureusetöös põhimudelitesse järjenumbriga 1-3 kaasatud ehitustööde mahtu iseloomustavate näitajate ja SKP omavahelist kointegratsiooni ja Granger'i kausaalsust. Ökonomeetrilises tähenduses tasakaal ilmnis ADF testi järgi kahel juhul: 1) Y- omajõul tehtud ehitustööd, X- SKP jooksevhindades; 2) Y- hoonete ehitusmahuindeks, X- SKP jooksevhindades. Eelnev indikeerib koondatult, et elamuehituse ja SKP vahel esineb balanss pikal perioodil. Johtuvalt oli relevantne läbi viia Granger'i kausaalsuse analüüs tuvastamiseks, kas kointegreeritud

tunnuste vahel eksisteerib põhjuslikkus majanduslikus mõttes. Teisalt selgitatakse nõndaviisi välja, kas teiste uuritavate näitajate puhul avaldub kausaalne seos lühiperioodil. Granger'i põhjuslikkuse analüüsi (*Pairwise Granger Causality test*) tulemused on esitatud tabelis number 2 (*Tabel 2*), misjuures respektiivsete resultaate usaldusväärseuse tõstmiseks on võrdluseks koostatud Granger'i kausaalsus VAR mudeli kaudu (*VAR Granger Causality*). Viimasena nimetatu ning ADF testi tulemid on leitavad vastavalt lisadest number 6 ja 7 (*allpool; allpool*). Sealjuures tähistab Granger'i põhjuslikkuse analüüside tabelites parameetrite järel olev sulgudes arv viitaega.

Tabel 2. Granger'i kausaalsuse analüüsi tulemused

Sõltuv muutu- tu muutuja (X) \ Sõltu- matu muutu- tuja (Y)	d_SKP	d ₂ _SKP	sd_SKP	sd _d _SKP
d_OJTE (7)	2,0•10 ⁻⁶	-	-	-
sd_OJTE (4)	-	-	0,002	-
d_EIX (7)	8,0•10 ⁻⁶	-	-	-
sd_EIX (4)	-	-	0,001	-
d ₂ _EIXR (7)	-	0,005	-	-
sd _d _EIXR (4)	-	-	-	0,257
d_EIXH (7)	1,0•10 ⁻⁴	-	-	-
sd_EIXH (4)	-	-	1,0•10 ⁻⁴	-
d_EHL (8)	0,008	-	-	-
sd_EHL (5)	-	-	0,004	-
d_EHLE (8)	0,008	-	-	-
sd_EHLE (5)	-	-	0,004	-
d_EHLM (8)	0,226	-	-	-
sd_EHLM (5)	-	-	0,139	-

Sõltu- matu muutu- tuja (X) \ Sõltuv muutuja (Y)	d_SKP	d ₂ _SKP	sd_SKP	sd _d _SKP
d_OJTE (7)	0,008	-	-	-
sd_OJTE (4)	-	-	0,028	-
d_EIX (7)	0,019	-	-	-
sd_EIX (4)	-	-	0,031	-
d ₂ _EIXR (7)	-	0,039	-	-
sd _d _EIXR (4)	-	-	-	0,034
d_EIXH (7)	0,265	-	-	-
sd_EIXH (4)	-	-	0,250	-
d_EHL (8)	0,820	-	-	-
sd_EHL (5)	-	-	0,461	-
d_EHLE (8)	0,885	-	-	-
sd_EHLE (5)	-	-	0,423	-
d_EHLM (8)	0,131	-	-	-
sd_EHLM (5)	-	-	0,360	-

Allikas: Autori koostatud Eviews'is läbi viidud analüüside põhjal

Granger'i kausaalsuse analüüside ja ADF testi tulemused viitavad asjaolule, et omal jõul tehtud ehitustööde ja SKP puhul võib Eesti kontekstis rääkida põhjuslikust seosest, mis kehtib nii lühi- ja pikal perioodil kui ka mõlemas suunas. Nimelt võeti iga eelnimetatud tunnustega Granger'i põhjuslikkuse testi puhul vastu sisukas hüpotees tulenevalt tõenäosuskordaja väärtusest (<0,05). Lisaks avaldus vastastikune kausaalsus kõikide testide resultaadina vaid ehitusmahuindeksi ja SKP vahel. Samuti ilmneb, et SKP-d on võimalik prognoosida hoonete ehitusmahuindeksi, ehitusloa saanud uusehituse/eluruumide arvu järgi, ent mitte vastupidi. Tulenevalt kointegratsiooni testidest ja ühesuunalisest kausaalsusest, võib käesoleva töö raames väita, et lühi- ja pikaajalises vaates põhjustab elamuehitus järgneva(te)l perioodi(de)l muutuseid jooksevhindades SKP-s. Samas, SKP mõjutab rajatiste ehitusmahuindeksi muutust, misjuures vastupidine sesoonselt diferentsitud mudelite puhul ei kehti. Teisalt, ehitusloa saanud mittelelamute ja SKP vahel ei

leidnud kinnitust kausaalsuse esinemine ühegi testi korral, kui vähim olulisuse tõenäosus oli VAR mudeli Granger'i põhjuslikkuse järgi 0,096, Granger'i kausaalsuse testi korral sama statistiku väärtus 0,131.

Võttes järgnevalt fookusesse teises peatükis kirjeldatud põhimudelid 1-3 (a, b) vaadeldakse esmalt korrigeeritud determinatsioonikordajat ja F -statistikule vastavat olulisuse tõenäosust (p). Nimetatud statistikute analüüsimisel eristuvad ehitusloa saanud uusehitust sisaldavad mudelid, kus korrigeeritud determinatsioonikordajad on märkimisväärselt madalad (mudelite 3a ning 3b puhul vastavalt 0,107 ja 0,011). Sesoonsust arvestav mudel (3b) osutus hoopis mitteoluliseks (F -statistikule vastav olulisuse tõenäosus $0,201 > 0,05$). Samuti ei allunud viimase kahe regressioonmudeli (3a, 3b) jäägid Doornik-Hansen'i testi järgi normaaljaotusele. Teisalt, ülejäänud põhimudelites ulatus korrigeeritud determinatsioonikordaja üle 0,5, mis viitab võrdlemisi kõrgele kirjeldusvõimele. Kuigi enamus mudelite puhul oli kaasatud regressor oluline nivool 0,05, siis heteroskedastiivsuse ning autokorrelatsiooni avaldumine, mis mõjutavad standardvigu, teevad mõne mudeli puhul parameetri olulisuse küsitavaks (eelkõige 3c).

Tabel 3. Põhimudelid number 1-3 ning nende peamised statistilised karakteristikud

Mudel	Korri-geeritud R^2	F -statis-tikule vastav p	Regres-sori standard-viga	Ramsey RESET testi p	Allumine normaal-jaotusele	Heteros-kedas-tiivsuse esinemine	Autokor-relatsiooni esinemine
$Y_t(d_OJTE) = -14,40 + 0,33d_SKP + \varepsilon_t$							
1a	0,541	$H_1: 8,16 \cdot 10^{-13}$	0,038	$H_0: >0,05$	$H_0: 0,393$	$H_1: 0,010$	$H_1: 2,86 \cdot 10^{-22}$
$Y_t(sd_OJTE) = -45,48 + 0,29sd_SKP + \varepsilon_t$							
1b	0,832	$H_1: 6,35 \cdot 10^{-26}$	0,017	$H_1: 1 \ \& \ 3$	$H_0: 0,408$	$H_0: 0,644$	$H_1: 1,33 \cdot 10^{-4}$
$Y_t(d_EIX) = -4,53 + 0,10d_SKP + \varepsilon_t$							
2a	0,501	$H_1: 1,25 \cdot 10^{-11}$	0,012	$H_0: >0,05$	$H_0: 0,111$	$H_1: 0,002$	$H_1: 7,27 \cdot 10^{-20}$
$Y_t(sd_EIX) = -11,84 + 0,07sd_SKP + \varepsilon_t$							
2b	0,704	$H_1: 2,99 \cdot 10^{-18}$	0,006	$H_1: 1 \ \& \ 3$	$H_0: 0,226$	$H_0: 0,613$	$H_1: 1,42 \cdot 10^{-6}$
$Y_t(d_EHL) = -60,60 + 1,42d_SKP + \varepsilon_t$							
3a	0,107	$H_1: 3,94 \cdot 10^{-3}$	0,477	$H_0: >0,05$	$H_1: 0,000$	$H_0: 0,657$	$H_1: 3,59 \cdot 10^{-5}$
$Y_t(sd_EHL) = -3,85 + 0,53sd_SKP + \varepsilon_t$							
3b	0,011	$H_0: 0,201$	0,407	$H_1: 2$	$H_1: 0,000$	$H_0: 0,788$	$H_1: 4,60 \cdot 10^{-3}$

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal

Mudelites, kus avaldus heteroskedastiivsus ja/või autokorrelatsioon, kasutati kohandatud standardvigadega hinnanguid, mis läbi märkimisväärsed muutusi statistikute puhul ei esinenud. Täiendavalt modelleeriti põhimudeleid number 1-3 (a, b) täpsustavad mudelid (2c-f, 3c-f),

milledes analüüsiti separaatselt rajatise/hooneid ning eluruume/mitteelamuid. Ehitusloa saanud eluruume ja mitteelamuid kajastavates mudelites diferentsitud aegridade (3c, 3e) korral ilmnes mudeli statistiline olulisus F -statistikule vastava olulisuse tõenäosuse järgi, kuid sesoonselt diferentsitud aegridadega mudelite puhul tuli vastu võtta nullhüpotees ($p > 0,05$). Seejuures varieerusid mudelite 3c-3f korrigeeritud determinatsioonikordajad vahemikus $-0,006$ kuni $+0,283$, indikeerides väga vähest kirjeldusvõimet. Sarnaselt ehitusmahuindeksi ja SKP vahelist seost modelleeritud mudelitele 2a ja 2b, osutusid statistiliselt olulisteks nii rajatiste kui ka hoonete ehitusmahuindeksit SKP suhtes kirjeldavad mudelid 2c-2f.

Vastavalt käesoleva bakalaureusetöö teises peatükis kirjeldatud metoodikale on järgnevalt välja selgitatud, millised majandusindikaatorid ning ettevõtete majandustegevuse näitajad mõjutavad omakorda ehitustööde mahtusid Eestis. Eelmainitu tarbeks on koostatud mudelid järjenumbriga 4, mis hulgas 4a ja 4b on respektiivselt kõiki Eesti kontekstis valitud näitajaid (regressorid) hõlmavad teist järku diferentsitud ning sesoonselt diferentsitud aegridadega mudelid. Kuna esines regressori olulisuse tõenäosuse alusel mitteolulisi tunnuseid, siis kasutati automaatset tagurpidi mitteoluliste tunnuste eemaldamist andmetöötlusprogrammis Gretl nivool 0,05, et modelleerida lõplikud regressioonmudelid 4aa ja 4ba, mis on vastavalt konstrueeritud mudelistest 4a ja 4b. Antud mudelid on koos peamiste statistiliste karakteristikutega esitatud tabelis number 4 (*Tabel 4*), kus ära toodud järjestuses on juurde pandud lisad 8-11 (*allpool*), milledes saab täpsema ülevaate mudelite sõltumatute tunnuste põhilistest statistikutest.

Mudelite modelleerimisel oli esmalt oluline minimeerida multikollineaarsuse esinemise ohtu, mille avaldumine oli tõenäoline, vaadeldes korrelatsioonimaatriksit lisas number 3. Lähtuvalt ei kaasatud mudelitesse regressoritena ehitusettevõtete müügitulu ja ehitusmahuindeksit. Ülejäänud sõltumatute tunnustega teist järku diferentsitud aegridadega konstrueeritud regressioonmudelis (4a) ilmnes küll tööviljakus hõivatu kohta müügitulu alusel puhul multikollineaarsus ($VIF=13,962$), kuid antud näitaja hõlmati tulenevalt asjaolust, et välja jättes mudeli kirjeldusvõime langes. Mudelite järjenumbriga 4 juures on positiivseteks faktoriteks heteroskedastiivsuse puudumine, allumine normaaljaotusele, mudelite statistiline olulisus ning kõrge kirjeldusvõime ($adjR^2 > 0,6$). Sarnaselt mudelitele number 1-3 on murekohaks autokorrelatsiooni avaldumine, kuid sellega arvestamiseks on modelleeritud kvartaalset sesoonsust (sesoonsed diferentsid). Sestap tuginetakse esmalt sesoonselt diferentsitud mudelitele, mida võrdluseks kõrvutatakse teist järku diferentsitud aegridadega mudelitega.

Tabel 4. Põhimudelid number 4 ning nende peamised statistilised karakteristikud

Mudel	Korri- geeritud R^2	F- statistikule vastav p	Multikol- linearsuse esinemine	Ramsey RESET testi p	Allumine normaal- jaotusele	Heteroske- dastiivsuse esinemine	Autokor- relatsiooni esinemine
$Y_t(d_2_OJTE)=0,38-4,10d_2_EHX-0,07d_2_BR+1042,86d_2_TM+0,01d_2_THIA+0,00d_2_KSM+17,04d_2_TV+817,68d_2_MFE+635,56d_2_KMP+0,02d_2_LK+0,05d_2_SKP-0,00d_2_EHL-0,05d_2_KLU+0,33d_2_THI+\varepsilon_t$							
4a	0,963	H1: $2,41 \cdot 10^{-32}$	d_d_TV	H0: $>0,05$	H0: 0,445	H0: 0,730	H1: $1,20 \cdot 10^{-4}$
$Y_t(d_2_OJTE)=0,43+838,57d_2_TM+0,01d_2_THIA+0,00d_2_KSM+15,72d_2_TV+0,02d_2_LK+0,05d_2_SKP-0,05d_2_KLU+\varepsilon_t$							
4aa	0,965	H1: $2,29 \cdot 10^{-38}$	Ei esine	H0: $>0,05$	H0: 0,807	H0: 0,694	H1: $3,81 \cdot 10^{-7}$
$Y_t(sd_d_OJTE)=0,45-2,88sd_d_EHX+0,32sd_d_BR+498,32sd_d_TM+0,01sd_d_THIA+0,00sd_d_KSM+13,04sd_d_TV+593,65sd_d_MFE+302,38sd_d_KMP+0,01sd_d_LK+0,09sd_d_SKP+0,00sd_d_EHL-0,05sd_d_KLU-5,67sd_d_THI+\varepsilon_t$							
4b	0,661	H1: $3,49 \cdot 10^{-9}$	Ei esine	H0: $>0,05$	H0: 0,545	H0: 0,453	H0: 0,22
$Y_t(sd_d_OJTE)=0,99+0,31sd_d_BR+0,01sd_d_THIA+0,00sd_d_KSM+12,98sd_d_TV+0,07sd_d_SKP-0,04sd_d_KLU-4,47sd_d_THI+\varepsilon_t$							
4ba	0,628	H1: $1,92 \cdot 10^{-10}$	Ei esine	H0: $>0,05$	H0: 0,340	H0: 0,748	H1: 0,012

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal

Mitteoluliste sesoonselt diferentsitud tunnuste eemaldamisel jäid mudelisse number 4ba alles Eesti keskmine brutokuupalk, ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arv, kogukasum (-kahjum), tööviljakus, SKP, kasutusse lubatud uusehitus ja tarbijahinnaindeks. Eeltoodust kasutusse lubatud uusehituse ($\beta=-0,039$) ja tarbijahinnaindeksi ($\beta=-4,472$) kordajad olid negatiivsed, ülejäänud positiivse suunaga. Kohandatud standardvigadega mudelis lisandus ehitushinnaindeks ja eemaldus tarbijahinnaindeks, kuid muid märkimisväärseid muutusi ei esinenud. Teist järku diferentsitud mudeli puhul osutusid mitteoluliste tunnuste eemaldamisel (4aa) ühisosaks ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arv, kogukasum (-kahjum), tööviljakus, SKP ja kasutusse lubatud uusehitus. Seejuures regressorite mõju suunad olid samasugused. Johtuvalt võib antud lõputöö raames kinnitada Eesti kontekstis viimasena mainitud näitajate tähtsust ehitustööde mahu muutusele. Samas, nii teist järku diferentsitud kui ka respektiivse kohandatud standardvigadega mudelid osutusid ühesugusteks, misjuures eelnimetatule lisaks avaldus Eesti tööhõive määra ja kogu laenukäibe statistiline olulisus.

3.2. Uuritavate näitajate andmete analüüside järeldused

Üks tähelepanuväärsemaid ehitustegevuse ja majanduse arengu omavahelist seost uurinud teadlasi G. Ofori (2003) on väitnud, et ehituse tegevusala on igas riigis oluline tööstusharu. Tuginedes

paljude teadlaste uurimustele on konsensuslikult nimetatud neli peamist ehitussektori mõju majanduskasvule: 1) panustab oluliselt SKP-sse; 2) vastastikmõju teiste majandusharudega; 3) mõju töötuse määrale; 4) kinnisvarahindade kasv, rikkuse suurenemine. Antud bakalaureusetöö raames on Eesti kohta tehtud analüüside põhjal võimalus teha järeldusi eelkõige eelmainitud loetelu punktide 1, 3 ja 4 kohta, millede kaudu saab tuletada ka teise punkti kehtivust. Käesolevalt tehakse eelnevalt nimetatud seisukohtadele vastavalt järeldused, võttes kokku antud töö põhilised teoreetilised ja empiirilised arusaamad.

Muu hulgas viitavad N. Ahmadi ja M. Shahandashti (2017), R. Bon'i (1992), C. F. Choy (2011), L. Rudock'i ja J. Lopes'i (2006), D. Girardi ja A. Mura (2014) teadustööd asjaolule, et majanduse arenedes kasvab ehitustegevuse panus SKP-sse, stabiliseerudes keskmise sissetulekuga riikide seas. Eesti puhul võib täheldada sarnast trendi lähtuvalt majandustsükli faasidele, olles vaadeldavas ajavahemikus kõrgeim 2007. aastal, kui ehitussektori lisandväärtuse osa SKP-st oli 7,34%, kuid keskmisena ulatub antud tase 4,77%-ni (osatahtsused kogulisandväärtusest vastavalt 8,36% ja 5,43%). Kuigi Eesti majandus sõltub võrdlemisi palju ehitussektorist, siis panus SKP-sse jääb sellegipoolest alla N. Banaitienè jt (2015) uurimuses välja toodud määradele, mille järgi Euroopas on ehituse osatahtsus SKP-s ligikaudu 10% ja tööhõives 7%.

Üldiselt moodustab arenenud riikides ehitussektori panus SKP-sse ja tööhõivesse respektiivselt 4-10% ning 6-10%. Seevastu on Eestis ehitussektor oluliseks töandjaks, olles hõivanud viimase 17 aasta jooksul keskmisena 9,10% kogu tööga hõivatud isikute arvust. Analüüsidest kirjeldatud näitajaid 2017. aasta lõpu seisuga, ei ilmne autori hinnangul viiteid märkimisväärsele trendi pöördumisele ehitusaktiivsuses jooksva aastal. Samas, viimastel aastatel on Eestis ehitusmaht kasvanud kiires tempos peamiselt tulenevalt avaliku sektori ehituse tellimuste suurenemisest. Lähtuvalt riiklike tellimuste tõusust ehitussektorile, võivad ehitusteenused muutuda erasektori jaoks raskemini kättesaadavaks, kallimaks ja süvendada murekohti seonduvalt kvalifitseeritud tööjõuga, mis läbi on erasektori ehitustööde mahu mõningane langus või stabiliseerumine reaalne.

Arvestades korrelatsioonikordaja kriitilist väärtust 0,171, on kõik ehitustööde mahtu iseloomustavad näitajad - omal jõul tehtud ehitustööd ($\rho=0,793$), ehitusmahuindeks ($\rho=0,619$), ehitusloa saanud uusehitus ($\rho=0,192$) - jooksevhindades SKP-ga statistiliselt olulises positiivses korrelatsioonis. Eelnev leiab kinnitust ka põhimudelite number 1-3 statistiliste karakteristikute analüüsimisel, milles regressoriks oleva SKP kordaja (β) on eranditult positiivne ning sõltumatu tunnus enamuse juhtudel statistiliselt oluline nivool 0,05. Teisalt, ehitusloa saanud uusehitus korreleerub SKP-ga pigem nõrgalt ning sesoonselt diferentsitud aegriididega mudelid on

mitteolulised ja kirjeldusvõime äärmiselt madal, ent käsitletav näitaja peegeldab rohkem nõudlust. Seega võetakse antud lõputöö alusel vastu esimene hüpotees („Ehitustööde maht ja majanduskasv on Eestis omavahel statistiliselt olulises positiivses korrelatsioonis.“).

Teostatud Engle-Granger'i kointegratsiooni testi kohaselt esineb ökonomeetrilises tähenduses pikaajaline tasakaal ainult kahel juhul: 1) Y– omal jõul tehtud ehitustööd, X– SKP jooksevhindades; 2) Y– hoonete ehitismahuindeks, X– SKP jooksevhindades. Granger'i kausaalsuse testi alusel on nimetatud ökonomeetrilises mõttes tasakaalud ühtlasi põhjuslikud. Granger'i kausaalsuse analüüsi järgi on erinevalt teistest uuritud näitajatest omal jõul tehtud ehitustööd ja ehitismahuindeks SKP-ga vastastikku seotud. Lisaks, hoonete ehitismahuindeks, ehitusloa saanud uusehitus/eluruumide arv põhjustavad järgneva(te)l perioodi(de)l muutusi jooksevhindades SKP-s, ent vastupidine ei kehti.

R. Green (1997), E. Coulson ja M.-S. Kim (2002) tuvastasid, et elamukinnisvara investeeringud põhjustavad SKP muutuse ning teisalt investeeringud mitteelukondlikusse kinnisvarasse on omakorda mõjutatud SKP-st. Eeltoodu leidis kinnitust ka Eesti puhul, kui analüüside järgi põhjustab ehitusloa saanud eluruumide arv muutusi jooksevhindades SKP-s ning SKP omakorda mõjutab rajatiste ehitismahuindeksit. Teisalt, antud bakalaureusetöö tulemustest ei avaldunud infrastruktuuri investeeringute lühiajaline mõju SKP-le, mis on tõestatud H. S. Esfahani ja M. T. Ramirez'e (2003) 75 riigi põhjal ning K. Wigren'i ja M. Wilhelmsson'i (2007) Lääne-Euroopa alusel läbi viidud uurimustes. Eelkirjeldatu järgi kinnitatakse niisamuti teise hüpoteesi kehtivust („Ehitusmahtude ja SKP vahel esineb põhjuslik seos.“).

Järgnevalt selgitati käesolevas lõputöös välja, millised tegurid mõjutavad Eestis ehitustööde mahtu. Sesoonselt diferentsitud aegridadega lõplikku statistiliselt oluliste tunnustega mudelisse jäid Eesti keskmine brutokuupalk, ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arv, kogukasum (-kahjum), töoviljakus, jooksevhindades SKP, kasutusse lubatud uusehitus ja tarbijahinnaindeks. Eelnimetatust kasutusse lubatud uusehituse ja tarbijahinnaindeksi kordajad olid negatiivsed, ülejäänud positiivse suunaga. Teist järku diferentsitud aegridadest olid eelnevaga samadel alustel olulised ühisosana ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arv, kogukasum (-kahjum), töoviljakus, jooksevhindades SKP, kasutusse lubatud eluruumide arv ning lisaks Eesti tööhõive määr ja laenukäive. Seejuures säilisid tunnuste kordajad samasugustena, mis annab alust kinnitamaks eelmainitud näitajate tähtsust ehitusmahtude muutumisel. Eelkõige on õige käesoleva lõputöö raames teostatud analüüside tulemusena konstateerida ühisosana avaldunud näitajate mõju ehitustööde mahule.

Positiivne seos kogukasumiga vastab E. M. Danforth jt (2017) teadustöös kirjeldatule, milles kõrvutatakse ehitusettevõtete tegevust majandustsükli faasidega. Nimelt, ettevõtete üheks eesmärgiks on kasumi maksimeerimine, seega nullilähedase kasumi teenimise ootuses (pikalt tõusnud turg või langusfaas) võetakse ette vähem ehitusprojekte ja vastupidi. Lisaks, Y. Sokoli (2016) kohaselt tuleneb nõudluse kasv muu hulgas hindade langusest, soodsast majanduspoliitikast ja hüpoteegiturust olemasolust, millest väljendub, et tarbija- ja ehitushindade langedes on ehitusturg aktiivsem. Samuti mõjutab eluasemete nõudlust Y. Lee (1999) järgi sissetulekute tõus, mida antud töös peegeldab Eesti keskmine brutokuupalk, korreleerudes omal jõul tehtud ehitustöödega tugevalt ($\rho=0,784$).

Eriti selgelt avaldub Eesti kontekstis tööhõive/tööga hõivatud isikute arvu ja ehitustegevuse omavaheline positiivne seos, mis on loomulik tööjõuintensiivse sektori perspektiivis. Kui ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arv oli kõikide mudelite puhul omal jõul tehtud ehitustööde oluline mõjur, siis tööhõive määr diferentsitud mudelite korral. Eelnev vastab K. A. Anaman'i ja C. Osei-Amponsah'i (2007) uurimistulemustele, milles järeldati, et ehitus elavdab kohalikku tööhõivet läbi töötajate ja materjaliressursi utiliseerimise vajaduse. Nagu eelpool mainitud, siis Eestis panustab ehituse tegevusala märkimisväärselt tööhõivesse. Lisaks tuvastati käesolevas bakalaureusetöös hoonete ehituse põhjuslikkus SKP muutusele, misjuures ehitustegevusega kaasas käiva positiivse suunaga laenukäibe olulisus teist järku diferentsitud lõplikus mudelis polnud üllatav.

Kokkuvõtlikult, kuigi kõik valitud näitajad on omal jõul tehtud ehitustöödega ja ehitusmahuindeksiga statistiliselt olulises korrelatsioonis, siis ehitustööde mahu mõjuritena arvestatakse siinkohal eeskätt jooksevhindades SKP-d (äri-tsükliid), tööhõive määra, ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arvu, kogukasumit (-kahjum), tööviljakust, kasutusse lubatud uusehitust, tarbijahinnaindeksit ja laenukäivet (ehitusprojekte finantseeritakse tihti võõrkapitaliga). Ehitushinnad on tihedalt seotud tööjõukulude ja tarbijahinnaindeksi kasvuga, millest tulenevalt võib samuti mainitud tegurit pidada oluliseks. Johtuvalt võetakse kolmas hüpotees („Ehitusmahtude muutust mõjutavad muu hulgas monetaarpoliitika, ehitushinnad, tööhõive määr, ehitusettevõtete majandustegevus, nõudlus ehitusvaldkonnas, majanduskasv ja sissetulekute muutumine.“) vastu osaliselt.

KOKKUVÕTE

Eestis saavutas ehitustööde maht tipu viimase buumi lõpus 2007. aastal, mil omal jõul tehtud ehitustööd ulatusid ligikaudu 2,63 miljardi euroni, uute eluruumide ehituslubasid väljastati 8925 ja ehituse tegevusalal hõivatuid oli 61 810. Samamoodi kasvas kriisieelselt reaalmajandus keskmisena 8-9%, tulenedes B. Egert'i ja R. Martin'i (2008) uurimuse järgi peamiselt kinnisvarahindade tõusust, välisinvesteeringute hoogustumisest ja riigisektori infrastruktuuri investeeringutest. 2008. aastal alanud ülemaailmse finantskriisi tagajärjel vähenenud tootmismahud mõjutasid märkimisväärselt tööjõuintensiivseid sektoreid, sealhulgas ehitussektorit, mis taastus võrreldes teiste tegevusaladega kriisist aeglaselt. 2007. aasta tasemelt langes jooksevhindades SKP 14,15 miljardi euroni 2009. aastal (-12,9%), siis omal jõul tehtud ehitustööd vähenesid veel ka 2010. aastal 1,28 miljardi euroni (-51,2%).

Alates kriisijärgsest põhjast on SKP stabiilselt kasvanud, ent murekohad ehitustegevusalal hakkasid süvenema 2015. aastal, mil ehitusmaht tugines põhiliselt erasektori ehitusinvesteeringutele ning kerkisid esile probleemid seonduvalt tööhõive ja ehitushindadega. Suur nõudlus ja avaliku sektori kasvanud ehitustööde tellimused hoogustasid aastatel 2016-2017 ehitusmahu kiirenevat tõusu, panustades 2017. aastal Eesti SKP kasvu ligi viiendiku. Johtuvalt on tekkinud teatav ettevaatlikus ehitusettevõtete juhtkondadel ja valdkonna asjatundjatel. Eesti Panga presidendi A. Hanssoni 2017. aastal edastatud väite kohaselt pole Eesti tugevnenud majanduskasv jätkusuutlik ning ehitussektor töötab maksimumvõimsusel. 2017. aasta lõpus küündisid omal jõul tehtud ehitustööd 2,49 miljardi euroni ja väljastatud uute eluruumide arv 7877-ni, jäädes kumbki alla vaid 2007. aastale.

E. M. Danforth jt (2017) on jõudnud seisukohale, et ehitussektori näol on tegemist võrdlemisi tsüklilise tegevusalaga. Lisaks, SC Ham jt (2012) teostatud analüüsid USA kohta viitavad, et ehitustööstuse äri-tsüklid on sõltuvuses majandustsükli faasist. Eelnevalt kahes esimeses lõigus kirjeldatu ilmestab mainitud arusaamade kehtivust ka Eestis. Kuigi sinne majanduse areng sõltub märkimisväärselt ehitussektorist ja vastupidi, siis on antud töö autori hinnangul tegemist olulise teemaga, mis annab muu hulgas sisendeid planeerimaks avaliku sektori kulutusi ning tagamaks Eesti majanduse ja ehitussektori jätkusuutlikku arengut. Tulenevalt on antud lõputöö eesmärk

analüüsida, kuidas on Eestis omavahel seotud ehitustööde maht ja majanduse areng ning millised tegurid mõjutavad ehitusmahtusid. Eelneva saavutamise tarbeks on püstitatud kolm hüpoteesi.

Konsensuslikult on tuvastatud neli olulist ehitussektori mõju majanduskasvule: 1) annab märkimisväärse panuse SKP-sse; 2) on vastastikmõjus teiste majandusharudega; 3) mõjutab töötuse määra; 4) ehitusturu kasvades tõusevad kinnisvarahinnad. Seejuures on S. P. Low'i (1994), R. Bon'i (1992), C. F. Choy (2011), L. Rudock'i ja J. Lopes'i (2006), D. Girardi ning A. Mura (2014) väitel võimalik riigi majandusarengu taset hinnata ehitussektori arengu järgi. Koondades G. A. Edmonds'i (1979), J. Lopes'i jt (2002), S. P. Low'i (1994), SC Ham'i jt (2012) ning N. Banaitiené jt (2015) teadustööde tulemusi, moodustab ehitussektori osakaal SKP-st arengumaades 3-5% ja arenenud riikides 4-10%.

B. M. Markstein'i (2016) uurimuse põhjal on ehitussektori täiendav panus läbi teiste tegevusharude 2-3%. Lähtuvalt andmete kättesaadavusest teostati käesolevas bakalaureusetöös analüüsid ajavahemiku 2001-2017 kohta kvartaalsete andmete alusel. Esmalt selgitati välja, milline on Eesti ehitussektori panus SKP-sse. 2016. aasta lõpu seisuga ulatus ehitusettevõtete lisandväärtuse osakaal kogulisandväärtusest 5,67%-ni ning jooksevhindades SKP-st 4,87%-ni, ületades respektiivseid keskmisi väärtuseid 5,43% ja 4,77%. Viimati olid eelmainitud osatähtsused kõrgemad 2012. aastal, lähenedes 2008. aasta finantskriisieelse ajaga kõrvutades 2005. aasta tasemele.

D. A. Turin (1969), S. Kirmani (1988), W. Easterly ja S. Rebelo (1993), K. A. Anaman ning C. Osei-Amponsah (2007) kinnitasid enda analüüside põhjal ehitussektori positiivset mõju majanduskasvule. Teisalt tuvastasid D. A. Turin (1973), P. Strassman (1979) ja J. Wells (1986), et majanduse tõusufaasis kasvab ehituse tegevusala kiiremini kui üleüldine majandus. Eelnevast nähtub antud lõputöö autori hinnangul ehitussektori ja majandustõusu omavaheline vastastikmõju, mida kinnitavad ka käesoleva töö analüüside tulemused Eesti kohta. Nimelt osutusid kõikide ehitustööde mahtu iseloomustavate näitajate - omal jõul tehtud ehitustööd ($\rho=0,793$), ehitusmahuindeks ($\rho=0,619$), ehitusloa saanud uusehitus ($\rho=0,192$) – korrelatsioon jooksevhindades SKP-ga statistiliselt oluliseks. Seega võeti antud lõputöös vastu esimene hüpotees („Ehitustööde maht ja majanduskasv on Eestis omavahel statistiliselt olulises positiivses korrelatsioonis.“).

Monetaarpoliitikaga majandusaktiivsuse mõjutamiseks on tähtsaks lüliks ehitusinvesteeringud, millele on viidanud endine USA Föderaalreservi nõukogu liige F. Mishkin (2007) ja juhatuse esimees J. Yellen (2014). Nimetatud teesi kinnitavad ka B. S. Bernanke ja M. Gertler'i (1995) ning

K. G. Lunsford'i (2016) poolt läbi viidud uurimused, misjuures esimesed leidsid, et lühiperioodil on rahapoliitilise šoki tulemusena elamuehitusel suurim mõju SKP-le. Samuti tuvastasid R. Green (1997), E. Coulson ja M.-S. Kim (2002), et elamukinnisvara investeeringud põhjustavad SKP muutuse ning mitteeelamute rajamine on omakorda mõjutatud SKP-st.

Käesoleva lõputöö raames teostati Engle-Granger'i kointegratsiooni testid valitud ehitusmahtu iseloomustavate näitajate ja SKP kohta, millede tulemusena avaldus ökonomeetrilises tähenduses pikaajaline tasakaal kahel juhul: 1) Y– omal jõul tehtud ehitustööd, X– SKP jooksevhindades; 2) Y– hoonete ehitusmahuindeks, X– SKP jooksevhindades. Põhjuslikkuse välja selgitamiseks viidi läbi Granger'i kausaalsuse testid, millede alusel omal jõul tehtud ehitustööd ja ehitusmahuindeks on SKP-ga vastastikmõjus ning hoonete ehitusmahuindeks, ehitusloa saanud eluruumide arv/uusehitus mõjutavad Eestis SKP muutust järgneva(te)l perioodi(de)l. Viimasena mainitud analüüside tulemused vastavad eelnevalt kirjeldatud elamuehitusinvesteeringuid puudutavatele resultaatidele ning rajatiste osa R. Green'i (1997), E. Coulson'i ja M.-S. Kim'i (2002) uurimustele. Eelkirjeldatu põhjal kinnitatakse niisamuti teise hüpoteesi kehtivust („Ehitusmahtude ja SKP vahel esineb põhjuslik seos.“).

S. H. Mubarak ja M. Oktaviati (2017) töid enda teadustöös välja, et ehitusmahte mõjutavad sisemised ja välised faktorid, misjuures sisemised on seotud vastaspooltega ning välised jagunevad järgnevalt: 1) sotsiaal-poliitilised; 2) regulatsioonid; 3) loodusõnnetused; 4) rahapoliitilised. Lähtuvalt käesoleva lõputöö teoreetilisest osast määratleti võimalikud ehitusmahtude mõjurid, millede seast osutusid statistiliselt olulisteks Eesti keskmine brutokuupalk, ehitusettevõtete tööga hõivatud isikute arv, kogukasum (-kahjum), töoviljakus, jooksevhindades SKP, kasutusse lubatud uusehitus, tarbijahinnaindeks, Eesti tööhõive määr ja laenukäive.

Eelmainitud tulemustest võib järeldada, et täna on Eestis ehitusmahtu soodustavateks näitajateks muu hulgas eelkõige kõrge tööhõive määr, laenukäive, sissetulekute (brutokuupalk), SKP ja töoviljakuse kasv. Samal ajal on ehitushinnaindeks jõudnud rekordtasemele ning Euroopa Keskpank tõenäoliselt tõmbab koomale kvantitatiivse lõdvendamise programmi ja tõstab 2019. aastal intressimäärasid, millede kaasmõjul antud lõputöö autori hinnangul ehitusmahtude ja SKP kasv aeglustuvad. Käesoleva töö tulemused osutavad SKP lühiajalisele mõjule riigisektori ehitustellimustele, kuid ehitussektori ja majanduskasvu jätkusuutlikkuse tagamiseks on otstarbekas planeerida/ajastada avaliku sektori kulutusi läbimõeldumalt. Antud bakalaureusetööd on relevantne edasi arendada, analüüsides pikemat ajaperioodi, kaasates täiendavaid tegureid ning kasutades ehitusmahtude mõjurite puhul viitaegasid.

KASUTATUD ALLIKAD

- Aedla, M. (2017). *Üllatav ehitusturu kasv ehitusfirmades rõõmuhõiskeit esile ei kutsu. Mida arvavad olukorrast suurtegijad?* Kättesaadav: <http://ehitusruudus.delfi.ee/ehitusjaremont/ullatav-ehitusturu-kasv-ehitusfirmades-roomuhoiskeid-esile-ei-kutsu-mida-arvavad-olukorrast-suurtegijad?id=78432899> , 18. märts 2018.
- Ahmadi, N., Shahandashti, M. (2017). Comparative Empirical Analysis of Temporal Relationships Between Construction Investment and Economic Growth in the United States. - *Construction Economics & Building*, Vol. 17, Issue 3, 85-108.
- Aoki, K., Proudman, J., Vlieghe, G. (2004). House Prices, Consumption, and Monetary Policy: A Financial Accelerator Approach. - *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 13, Issue 4, 414-435.
- Aruoba, S. B., Davis, M. A., Wright, R. (2016). Homework in Monetary Economics: Inflation, Home Production, and the Production of Homes. - *Review of Economic Dynamics*, Vol. 21, 105-124.
- Banaitienė, N., Banaitis, A., Laučys, M. (2015). Foreign Direct Investment and Growth: Analysis of the Construction Sector in the Baltic States. - *Journal of Civil Engineering & Management*, Vol. 21, Issue 6, 813-826.
- Danforth, E. M., Weidman, J. E., Fransworth, C. (2017). Strategies Employed and Lessons Learned by Commercial Construction Companies during Economic Recession and Recovery. - *Journal of Construction Engineering & Management*, Vol. 143, Issue 7, 1-11.
- Eesti Pank. (2018). Krediidiasutuste statistika. - [E-andmebaas] <http://statistika.eestipank.ee/#/et/p/FINANTSSEKTOR/147> (18. märts 2018).
- Eesti statistika aastaraamat 2006. (2006). Eesti Statistikaamet. Kättesaadav: <http://www.digar.ee/arhiiv/nlib-digar:2587> , 18. märts 2018.
- Eesti Statistikaamet. (2018). Statistika andmebaas. - [E-andmebaas] <http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/statfile2.asp> (18. märts 2018).
- Esfahani, H. S., Ramírez, M. T. (2003). Institutions, Infrastructure, and Economic Growth. - *Journal of Development Economics*, Vol. 70, Issue 2, 443-477.
- Fung, M., He, W. O., Kennedy, C. (2004). Role of the Construction Sector in the Economy of a City. - *Canadian Journal of Civil Engineering*, Vol. 31, Issue 1, 155-159.
- Girardi, D., Mura, A. (2014). The Construction-Development Curve: Evidence from a New International Dataset. - *Journal of Applied Economics*, Vol. 13, Issue 3, 7-26.

- Ham, SC., Park, JH., Hong, TH. (2012). Construction Business Cycle Analysis Using the Regime Switching Model. - *Journal of Management in Engineering*, Vol. 28, Issue 4, 362-371.
- Hansson, A. (2017). *Kütet pole tarvis juurde keerata*. Kättesaadav: <https://www.aripaev.ee/arvamused/2017/09/19/ardo-hansson-kutet-pole-tarvis-juurde-keerata> , 18. märts 2018.
- Kapelko, M., Abbott, M. (2017). Productivity Growth and Business Cycles: Case Study of the Spanish Construction Industry. - *Journal of Construction Engineering & Management*, Vol. 143, Issue 5, 1-11.
- Klemm, J. (2015). *Eesti ehitussektoris valitseb seisak*. Kättesaadav: <https://www.err.ee/535051/eesti-ehitussektoris-valitseb-seisak> , 18. märts 2018.
- Loría, E., Salas, E. (2014). A Nonlinear Relationship: Unemployment and Economic Growth (Construction Sector) in Spain, 1995.1-2012.2. - *International Advances in Economic Research*, Vol. 20, Issue 4, 439-453.
- Low, S. P. (1994). Balancing Construction and Marketing in World Economic Development: The Four Global Scenarios. - *Construction Management & Economics*, Vol. 12, Issue 2, 171-182.
- Lunsford, K. G. (2016). Monetary Policy, Residential Investment, and Search Frictions: An Empirical and Theoretical Synthesis. - *Working Paper Series*, Federal Reserve Bank of Cleveland, Vol. 16, Issue 6/7, 1-40.
- Mertsina, T. (2018). *Ehitussektori tulemusi varjutavad murepilved*. Kättesaadav: https://www.aripaev.ee/uudised/2018/02/23/ehitussektori-tulemusi-varjutavad-murekohad?utm_source=facebook&utm_medium=wallpost , 18. märts 2018.
- Mubarak, S. H., Oktaviati, M. (2017). External Risk Factors Affecting Construction Costs. – *AIP Conference Proceedings*, Vol. 1903, Issue 1, 1-9.
- Muellbauer, J., Murphy, A. (2008). Housing Markets and the Economy: The Assessment. - *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 24, Issue 1, 1-33.
- Nestor, R., Sinisaar, M. (2012). *Eesti statistika aastaraamat 2012*, lk. 317-318. Kättesaadav: https://www.stat.ee/valjaanne-2012_eesti-statistika-aastaraamat-2012 , 18. märts 2018.
- Ofori, G. (2015). Nature of the Construction Industry, Its Needs and Its Development: A Review of Four Decades of Research. - *Journal of Construction in Developing Countries*, Vol. 20, Issue 2, 115-135.
- Oja, K. (2017). *Kaspar Oja: kas ehituses on ohtlik mull?* Kättesaadav: <https://arvamus.postimees.ee/4226403/kaspar-oja-kas-ehituses-on-ohtlik-mull> , 18. märts 2018.
- Ozkan, F., Ozkan, O., Gunduz, M. (2012). Causal Relationship Between Construction Investment Policy and Economic Growth in Turkey. - *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 79, Issue 2, 362-370.

- SEB: valmistuge maandumiseks! (2017). Äripäev. Kättesaadav: <http://www.kinnisvarauudised.ee/uudised/2017/10/20/seb-valmistuge-maandumiseks#info-footer> , 18. märts 2018.
- Sokoli, Y. (2016). Analysis of the Main Sources of Investments Financing in Real Estate. - *Journal of Business, Administration, Law & Social Sciences*, Vol. 2, Issue 1, 146-155.
- Špička, J. (2014). Default Risk of the Companies in Relation to Their Financial Condition. - *Science & Studies of Accounting & Finance: Problems & Perspectives*, Vol. 1, Issue 9, 236-244.
- Tiido, J. (2016). *Eesti statistika aastaraamat 2016*, lk. 323-324. Kättesaadav: https://www.stat.ee/valjaanne-2016_eesti-statistika-aastaraamat-2016 , 18. märts 2018.
- Wigren, R., Wilhelmsson, M. (2007). Construction Investments and Economic Growth in Western Europe. - *Journal of Policy Modeling*, Vol. 29, Issue 3, 439-451.
- Wigren, R., Wilhelmsson, M. (2011). The Robustness of the Causal and Economic Relationship Between Construction Flows and Economic Growth: Evidence from Western Europe. - *Applied Economics*, Vol. 43, Issue 7, 891-900.

SUMMARY

INTERACTION ANALYSIS BETWEEN THE CONSTRUCTION VOLUME AND ECONOMIC DEVELOPMENT IN ESTONIA DURING 2001-2017

Ardo Allaste

Construction activity forms internationally significant part of global investment volume, being essential branch of industry in every country thanks to intersectorality. Many scholars who have studied construction sector, have proven, that construction business area's importance relies among other factors on growth of real estate prices, wealth, and activating economic development (GDP, value added, regional competitiveness, welfare), employment. It is also ascertained, that economic cycle is a substantial indicator for construction sector. Construction volumes and - enterprises' profits generally increase during expansion. However, business cycle's contraction results the opposite, followed by reduced costs and employment.

Similarly, the Estonian economy depends significantly on construction sector, nevertheless, current Bachelor's thesis' author did not identify any notable previous published research on the interaction between Estonian construction volumes and economic development. Nonetheless, in present work writers' opinion, it is essential to ascertain the interdependence between aforementioned indicators, potentially providing inputs for planning government spending and ensuring sustainable development of the Estonian economy and construction sector. Derived from previously described, current thesis' purpose is to analyse the linkage between the construction volume and economic development in Estonia and also determine the factors influencing construction volumes. Thereby is current thesis' importance of making indicative conclusions about the contribution of the Estonian construction sector. Thus are formed following hypotheses:

H1: Construction volume and economic growth are statistically significantly positively correlated in Estonia.

H2: Construction volumes and GDP are causally related.

H3: Changes in construction volumes are influenced among other indicators by monetary policy, construction prices, employment, enterprises' financial data, demand for construction, economic and income growth.

In present Bachelor's thesis is taken under observation Estonian construction volume's quarterly data for the period 2001-2017. The duration is defined by the maximum length of available data. Thereby is mainly focused on analysing relationship between construction volume describing indicators – construction production, construction volume index, granted building permits – and economic development (GDP at current prices). Current Graduation thesis' theory, descriptive statistics are based on scientific articles and Statistical Yearbook of Estonia. Used researches are collected from EBSCO and Google Scholar databases. Modellable data are gathered from Eesti Pank's (Central Bank of Estonia) and Statistics Estonia online databases.

In order to identify linkage between the construction volume describing indicators and GDP, are herein executed time-series' analysis in econometrics package Gretl with Ordinary Least Squares (OLS) method, Engle-Granger's cointegration test and in statistical package Eviews with vector-autoregressive/Pairwise Granger causality tests. In regression analyses are included difference-stationary and seasonally differenced time-series, where dependent variable is construction volume characterising indicator and independent is GDP. Time-series' type and stationarity is determined prior to constructing regression model with Dickey-Fuller unit root test. For ascertaining the factors influencing the construction volume is developed additional regression models, in which construction production is fixed as dependent and in present thesis's theoretical part represented factors as independent variables.

Scholars have identified four construction sector's important impacts to economic development: 1) gives substantial contribution to GDP; 2) interacts with other industrial sectors; 3) influences employment; 4) construction market's growth generally results in increasing real estate prices. Furthermore, S. P. Low (1994), R. Bon (1992), C. F. Choy (2011), L. Rudock and J. Lopes (2006), D. Girardi and A. Mura (2014) have claimed, that the level of the country's economic development can be assessed by the development of the construction sector. Thereby, construction sector's share of the GDP forms 3-5% in developing countries and 4-10% in industrial countries according to researches carried out by G. A. Edmonds (1979), J. Lopes *et al.* (2002), S. P. Low (1994), SC Ham *et al.* (2012) and N. Banaitienė *et al.* (2015). Pursuant to current Bachelor's thesis author's calculations, in Estonia the value added of construction enterprises accounted for 5.67% of gross value added and to 4.87% from GDP at current prices at the end of 2016. Afore-mentioned rates exceed respective average values 5.43% and 4.77% for period 2001-2016.

D. A. Turin (1969), S. Kirmani (1988), W. Easterly and S. Rebelo (1993), K. A. Anaman and C. Osei-Amponsah (2007) acknowledged positive effect of construction sector to economic growth.

Moreover, D. A. Turin (1973), P. Strassman (1979) and J. Wells (1986) identified, that construction activity increases in faster pace than GDP during business cycle's expansion. Previously mentioned is also confirmed by the results of this Bachelor's thesis on Estonia. Specifically, positive correlation between construction volume describing indicators and GDP at current prices were exclusively statistically significant. On the other hand, construction investments are often considered as the essential element for transmitting monetary policy effects to economic activity. Hereinbefore stated is proven by K. G. Lunsford (2016), B. S. Bernanke and M. Gertler (1995). Moreover, R. Green (1997), E. Coulson and M.-S. Kim (2002) ascertained, that residential investments cause changes in GDP and GDP impacts non-residential development.

Consequently, the Engle-Granger cointegration tests were carried out in this Graduation thesis, which affirmed long-term equation in econometric terms in two cases: 1) Y- construction production, X- GDP at current prices; 2) Y- buildings' construction volume index, X – GDP at current prices. Furthermore, Granger's causality tests were performed in order to determine the causal relationship between studied indicators. Results indicate that construction production and volume index are in interaction with GDP. On the other hand, buildings' construction volume index, granted dwellings/new construction building permits influence GDP in the subsequent period(s). The results of herein executed analyses are in accordance with above stated findings.

Finally, current Bachelor's thesis' aim was also ascertaining potential influencing factors of the construction volume. These indicators were derived from theoretical part of this work, of which statistically significant were Estonian average monthly gross wages, construction enterprises' average number of persons employed, net profit (loss), total productivity on the basis of turnover, constructions completed, consumer price index, GDP at current prices, employment rate and turnover of loans. From the executed analyses results can be concluded, that presently mainly high employment rate, turnover of loans, income (salaries), GDP and production growth encourage construction volume in Estonia. In contrast, the construction price index has reached record levels. Furthermore, European Central Bank is likely to withdraw quantitative easing program and raise interest rates in near future (probably 2019), which in current thesis' author's opinion will contribute into slowdown of the construction volume's and GDP's growth. The results of this Graduation thesis indicate to the short-term influence of the GDP to public sector's construction spending, implying that it is expedient to plan/schedule government spending more wisely, in order to ensure long-term sustainable growth of the Estonian construction sector and GDP.

LISAD

Lisa 1. Aegridade tüüp ja statsionaarsus

Parameeter	Otsus mudeli järgi	Ühikjuur	Statsionaarsus	Tüüp
Omavalitsustele tehtud ehitustööd, miljonit eurot	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
SKP jooksevhindades, miljonit eurot	trendiga	esineb	mittestatsionaarne	stohhastiline
Ehitushinnaindeks kokku, 1997 = 100	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Ehitusloa saanud eluruumide arv	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Kasutusse lubatud eluruumide arv	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Ehitusloa saanud mitteelamute arv	konstandiga	puudub	statsionaarne	trendi ei esine
Kasutusse lubatud mitteelamute arv	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Ehitusloa saanud uusehitus	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Kasutusse lubatud uusehitus	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Ehitusmahuindeks, 2010 = 100	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Hoonete ehitusmahuindeks, 2010 = 100	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Rajatiste ehitusmahuindeks, 2010 = 100	trendiga	puudub	deterministlik	deterministlik
Keskmine brutokuupalk, eurot	trendiga	esineb	mittestatsionaarne	stohhastiline
Tööhõive määr vanusevahemikus 15-74-aastased, %	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Ehitusettevõtete müügitulu, tuhat eurot	trendiga	puudub	statsionaarne	deterministlik
Ehitusettevõtete kogukasum (-kahjum), tuhat eurot	konstandiga	puudub	statsionaarne	trendi ei esine
Töövõime hõivatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot (ehitussektor)	trendiga	puudub	statsionaarne	deterministlik
Mittefinantsettevõtete laenuintressimäärad kokku, %	konstandiga	puudub	statsionaarne	trendi ei esine
Kodumajapidamiste laenuintressimäärad kokku, %	konstandiga	puudub	statsionaarne	trendi ei esine
Laenukäive kokku, miljonit eurot	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine
Tarbija hinnaindeks, 1997 = 100	konstandiga	esineb	mittestatsionaarne	trendi ei esine

Allikas: Autori koostatud andmetöötlusprogrammis Gretl läbi viidud aegridade analüüside põhjal

Lisa 2. Regressioonmudelitesse kaasatud kvartaalsete aegridade andmed

Kvartal	Omal jõul tehtud ehitustööd, miljonit eurot	Ehitusmahuindeks, 2010 = 100	Ehitushinna indeks kokku, 1997 = 100	Keskmine brutopalk, eurot	Tööhõive määr vanusevahemikus 15-74-aastased, %	Ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv	Ehitusettevõtete müügitulu, tuhat eurot	Ehitusettevõtete kogukasum (-kahjum), tuhat eurot	Tööviljakus hõivatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot	Ehitusloa saanud eluruumide arv	Ehitusloa saanud mittemelamute arv
1Q2001	116,70	52,18	117,16	326	54,1%	28693	194324		6,77	352	149
2Q2001	164,06	71,33	118,56	369	54,3%	28939	250299		8,65	439	224
3Q2001	219,98	95,94	119,76	339	55,8%	29126	359223		12,33	360	185
4Q2001	204,20	88,20	120,99	376	55,7%	28470	388799		13,66	279	265
1Q2002	155,75	67,83	122,38	340	54,6%	30074	246428	9608,5	8,19	407	172
2Q2002	214,68	94,45	123,93	383	55,1%	31349	354330	22313,0	11,30	874	297
3Q2002	270,86	118,92	124,38	391	55,8%	31666	448733	34179,5	14,17	789	284
4Q2002	256,86	105,20	125,07	396	55,4%	30764	464833	33605,8	15,11	1086	314
1Q2003	162,85	69,68	126,92	382	54,9%	31594	266273	5412,8	8,43	296	186
2Q2003	235,71	100,46	128,46	422	55,9%	32416	383685	25838,2	11,84	1078	491
3Q2003	304,73	127,47	129,26	417	57,8%	32788	525245	57914,4	16,02	927	391
4Q2003	281,91	117,63	129,71	477	57,7%	31562	537586	25632,7	17,03	1118	522
1Q2004	220,56	90,43	131,69	413	56,5%	34389	407008	17941,2	11,84	1255	400
2Q2004	293,10	116,53	136,18	452	56,9%	34407	489256	33922,7	14,22	5413	637
3Q2004	344,29	134,84	138,92	492	56,6%	34845	591591	54287,5	16,98	1307	480
4Q2004	333,17	125,36	140,75	512	56,7%	33630	609600	61412,9	18,13	1472	399
...
1Q2014	376,10	102,90	192,43	955	61,1%	36576	595447	-5326,3	16,28	689	414
2Q2014	539,00	151,40	191,10	1052	63,5%	37377	851339	41920,9	22,78	1323	811
3Q2014	639,80	180,60	191,70	1060	63,9%	38567	1033097	69423,4	26,79	988	642
4Q2014	596,00	166,60	191,40	1102	63,6%	38134	972214	57954,5	25,49	941	422
1Q2015	364,60	104,40	192,58	934	63,3%	41358	639364	-5949,0	15,46	841	525
2Q2015	510,10	146,80	192,52	1047	65,1%	40260	877471	38237,3	21,80	1722	1502
3Q2015	613,90	170,80	192,83	1074	67,2%	40823	976660	73886,5	23,92	1512	778
4Q2015	558,40	156,40	192,70	1084	65,0%	38233	912294	52738,9	23,86	1513	616
1Q2016	374,20	111,70	191,32	996	64,1%	40276	594477	9028,7	14,76	1290	588
2Q2016	525,20	151,90	190,10	1091	66,9%	40759	837521	29530,8	20,55	1822	756
3Q2016	612,30	175,20	191,43	1091	66,5%	39158	971544	48798,9	24,81	1490	634
4Q2016	572,10	167,30	191,81	1096	65,0%	38542	917523	68159,1	23,81	1419	536
1Q2017	453,20	131,90	192,62	1061	66,3%	43838	754200	-7188,4	17,20	1764	541
2Q2017	626,70	190,60	193,03	1153	66,9%	42596	1018324	48410,2	23,91	2066	754
3Q2017	732,60	217,90	194,75	1220	68,3%	40929	1221631	95668,2	29,85	1750	609
4Q2017	679,80	204,11	195,76	1192	68,4%	40894	1116435	53502,7	27,30	2297	674
Maht	68	68	68	68	68	68	68	64	68	68	68

Allikas: Autori koostatud kogutud andmete põhjal programmis Microsoft Excel

Kvartal	Mitte-finants-ettevõtete laenuintressimäärad kokku, %	Kodumajapidamiste laenuintressimäärad kokku, %	Laenukäive kokku, miljonit eurot	SKP jooksevhindades, miljonit eurot	Ehitusloa saanud uus-ehitus	Kasutusse lubatud uus-ehitus	Tarbija-hinna-indeks, 1997 = 100	Hoonete ehitusmahuindeks, 2010 = 100	Rajatiste ehitusmahuindeks, 2010 = 100	Kasutusse lubatud eluruumide arv	Kasutusse lubatud mittelelamute arv
1Q2001	9,20%	9,87%	369,6	1560,3	501	264	121,49	60,1	41,0	106	158
2Q2001	8,47%	9,37%	640,9	1788,4	663	215	123,43	76,8	64,6	93	122
3Q2001	8,26%	8,84%	538,7	1744,7	545	253	123,89	96,3	98,0	168	85
4Q2001	7,29%	7,91%	876,3	1846,3	544	418	124,14	101,8	69,0	252	166
1Q2002	7,05%	7,89%	547,4	1742,6	579	306	126,73	88,0	41,7	222	84
2Q2002	7,40%	7,73%	610,3	1987,5	1171	339	128,11	110,1	74,3	247	92
3Q2002	7,26%	7,41%	617,4	1952,2	1073	264	127,21	123,8	112,8	179	85
4Q2002	6,27%	6,95%	706,8	2051,3	1400	708	127,47	120,4	85,5	487	221
1Q2003	6,08%	6,37%	497,0	1991,1	482	277	129,75	91,0	40,1	176	101
2Q2003	5,70%	5,37%	759,7	2221,2	1569	889	128,53	114,4	83,1	504	385
3Q2003	5,12%	5,28%	785,4	2189,3	1318	1034	128,97	146,0	104,1	681	353
4Q2003	4,54%	5,33%	1079,6	2278,6	1640	1790	128,83	133,2	98,4	1074	716
1Q2004	4,66%	5,08%	676,4	2315,1	1655	1215	130,22	110,6	62,5	731	484
2Q2004	4,98%	4,47%	1019,2	2392,9	6050	1096	134,33	125,6	105,9	688	408
3Q2004	4,42%	4,39%	1027,5	2495,4	1787	975	134,03	141,4	128,6	650	325
4Q2004	4,89%	3,63%	1295,1	2573,6	1871	1368	135,27	146,8	96,4	1036	332
...
1Q2014	3,22%	4,81%	743,3	4572,0	1103	968	196,77	126,2	74,7	784	184
2Q2014	3,19%	4,74%	972,2	4994,2	2134	881	196,97	170,8	126,4	668	213
3Q2014	3,22%	4,53%	1004,1	4981,8	1630	643	195,73	186,1	170,5	462	181
4Q2014	2,77%	4,03%	1124,0	5218,4	1363	1049	194,20	192,8	133,7	842	207
1Q2015	2,56%	3,93%	909,0	4703,1	1366	1153	195,65	135,2	67,5	973	180
2Q2015	2,25%	4,12%	1037,5	5156,0	3224	934	196,70	158,0	130,5	727	207
3Q2015	2,23%	4,11%	1480,8	5145,7	2290	1285	194,34	181,4	154,5	977	308
4Q2015	2,38%	4,00%	1219,0	5342,9	2129	1668	192,49	189,0	116,0	1292	376
1Q2016	2,83%	5,21%	1628,4	4857,0	1878	1301	195,20	154,7	57,6	993	308
2Q2016	2,56%	4,13%	1507,4	5275,5	2578	1574	195,89	180,9	114,4	1325	249
3Q2016	2,34%	4,21%	1715,8	5316,6	2124	1313	196,38	193,0	151,3	1084	229
4Q2016	2,28%	4,00%	1619,3	5649,2	1955	1602	196,76	195,3	130,8	1330	272
1Q2017	2,71%	4,42%	1428,8	5262,4	2305	1538	200,72	169,2	78,8	1262	276
2Q2017	2,38%	4,28%	1662,3	5811,9	2820	1671	201,57	201,2	168,3	1424	247
3Q2017	2,03%	4,69%	1308,5	5792,2	2359	1821	203,57	235,7	185,4	1480	341
4Q2017	2,17%	4,66%	1773,6	6143,0	2971	2111	203,54	232,3	159,0	1724	387
Maht	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68

Allikas: Autori koostatud kogutud andmete põhjal programmis Microsoft Excel

Lisa 3. Kvartaalse intervalliga aegridade korrelatsioonimaatriks

	Omal jõul tehtud ehitustööd, miljonit eurot	Ehitusmahuindeks, 2010 = 100	Ehitushinna- indeksi kokku, 1997 = 100	Keskmine brutokuupalk, eurot	Tööhõive määr vanusevahemikus 15-74-aastas- ed, %	Ehitus- ette- võtete kesk- mine tööga hõiva- tud isikute arv	Ehitus- ette- võtete müügi- tulu, tuhat eurot	Ehitus- ette- võtete kogusum (kahjum), tuhat eurot	Töö- vilja- kus hõivatu kohta müügi- tulu alusel, tuhat eurot	Mitte- finants- ette- võtete laenu- intressi- määrad kokku, %	Kodu- maja- pida- miste laenu- intressi- määrad kokku, %	Laenu- käive kokku, miljonit eurot	SKP jook- sevhin- dades, miljonit eurot	Ehitus- loa saanud uus- ehitus	Kasu- tusse lubatud uus- ehitus	Tarbija- hinna- indeksi, 1997 = 100
Omal jõul tehtud ehitustööd, miljonit eurot	1															
Ehitusmahuindeks, 2010 = 100	0,956	1														
Ehitushinna- indeksi kokku, 1997 = 100	0,790	0,597	1													
Keskmine brutokuupalk, eurot	0,784	0,595	0,963	1												
Tööhõive määr vanuse- vahemikus 15-74-aastas- ed, %	0,838	0,753	0,818	0,838	1											
Ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv	0,718	0,669	0,682	0,526	0,648	1										
Ehitusettevõtete müügitulu, tuhat eurot	0,993	0,957	0,776	0,764	0,827	0,729	1									
Ehitusettevõtete kogukasum (- kahjum), tuhat eurot	0,743	0,862	0,197	0,155	0,405	0,489	0,748	1								
Töövõljalikus hõivatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot	0,929	0,900	0,702	0,760	0,761	0,456	0,935	0,669	1							
Mittefinantsettevõtete laenuintressimäärad kokku, %	-0,467	-0,347	-0,665	-0,744	-0,612	-0,147	-0,455	0,110	-0,585	1						
Kodumajapidamiste laenuintressimäärad kokku, %	-0,399	-0,375	-0,486	-0,463	-0,413	-0,332	-0,421	-0,021	-0,457	0,764	1					
Laenukäive kokku, miljonit eurot	0,599	0,680	0,364	0,240	0,522	0,773	0,623	0,639	0,409	-0,012	-0,321	1				
SKP jooksevhindades, miljonit eurot	0,793	0,619	0,955	0,991	0,870	0,534	0,773	0,191	0,767	-0,771	-0,491	0,279	1			
Ehitusloa saanud uusehitus	0,426	0,546	0,180	0,124	0,399	0,452	0,444	0,504	0,352	-0,195	-0,436	0,663	0,192	1		
Kasutusse lubatud uusehitus	0,573	0,619	0,430	0,365	0,600	0,694	0,616	0,466	0,456	-0,241	-0,441	0,822	0,409	0,602	1	
Tarbijahinna- indeksi, 1997 = 100	0,621	0,397	0,921	0,960	0,711	0,374	0,593	-0,058	0,625	-0,774	-0,432	0,027	0,946	-0,023	0,157	1

Allikas: Autori koostatud regressioonmudelites kasutatavate aegridade andmete põhjal

Lisa 4. Aastase intervalliga aegridade korrelatsioonimaatriks

	Ehitus- mahu- indeks, 2010 = 100	Omal jõul tehtud ehitustööd, miljonit eurot	SKP jook- sevhin- dades, miljonit eurot	Mitte- finants- ette- võtete laenu- intressi- määrad kokku, %	Kodu- maja- pida- miste laenu- intressi- määrad kokku, %	Kesk- mine bruto- kuu- palk, eurot	Töö- hõive määr vanuse- vahem- ikus 15-74- aasta- sed, %	Töö- vilja- kus hõivatu kohta müügi- tulu alusel, tuhat eurot	Rahvas- tik vanuse- vähem- ikus 25-34- aasta- sed	Ehitus- hinna- indeksi muutus võrrel- des eel- mise aasta- ga, %	Ehitus- ette- võtete kesk- mine tööga hõiva- tud isikute arv	Ehitus- ette- võtete müügi- tulu, tuhat eurot	Ehitus- ette- võtete kogu- kasum (- kah- jum), tuhat eurot	Laenu- käive kokku, miljonit eurot	Ehitus- loa saanud uus- ehitus	Kasu- tusse lubatud uus- ehitus	Tarbija- hinna- indeksi muutus võrrel- des eel- mise aasta- ga, %	
Ehitusmahuindeks, 2010 = 100	1																	
Omal jõul tehtud ehitustööd, miljonit eurot	0,913	1																
SKP jooksevhindades, miljonit eurot	0,703	0,854	1															
Mittefinantsettevõtete laenuintressimäärad kokku, %	-0,371	-0,419	-0,744	1														
Kodumajapidamiste laenuintressimäärad kokku, %	-0,374	-0,354	-0,450	0,649	1													
Keskmine brutokuupalk, eurot	0,623	0,782	0,990	-0,781	-0,446	1												
Tööhõive määr vanusevahemikus 15-74-aastased, %	0,866	0,871	0,872	-0,573	-0,436	0,843	1											
Töövõljalikus hõivatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot	0,894	0,881	0,856	-0,630	-0,470	0,793	0,872	1										
Rahvastik vanusevahemikus 25-34-aastased	-0,414	-0,553	-0,445	0,026	0,002	-0,378	-0,205	-0,433	1									
Ehitushinnaindeksi muutus võrreldes eelmise aastaga, %	0,383	0,152	-0,263	0,473	0,184	-0,367	0,077	0,179	0,033	1								
Ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv	0,849	0,902	0,591	-0,105	-0,288	0,501	0,681	0,661	-0,581	0,297	1							
Ehitusettevõtete müügitulu, tuhat eurot	0,967	0,973	0,802	-0,422	-0,394	0,720	0,874	0,933	-0,525	0,286	0,882	1						
Ehitusettevõtete kogukasum (-kahjum), tuhat eurot	0,579	0,621	0,330	0,086	-0,067	0,219	0,384	0,532	-0,377	0,516	0,678	0,662	1					
Laenukäive kokku, miljonit eurot	0,795	0,803	0,549	-0,094	-0,355	0,493	0,725	0,566	-0,392	0,212	0,911	0,783	0,514	1				
Ehitusloa saanud uusehitis	0,712	0,509	0,213	-0,065	-0,532	0,140	0,488	0,473	-0,149	0,492	0,670	0,612	0,424	0,724	1			
Kasutusse lubatud uusehitis	0,785	0,699	0,431	-0,118	-0,450	0,376	0,659	0,509	-0,278	0,281	0,834	0,713	0,366	0,907	0,836	1		
Tarbija-hinna-indeksi muutus võrreldes eelmise aastaga, %	0,121	0,121	-0,216	0,716	0,435	-0,289	-0,053	-0,063	-0,375	0,553	0,302	0,116	0,209	0,288	0,149	0,178	1	

Allikas: Autori koostatud aastase intervalliga aegridade andmete põhjal

Lisa 5. Täiendavate mudelite 2c-2f ja 3c-3f peamised statistilised karakteristikud

Mudel	Korri- geeri- tud R^2	F -statis- tikule vastav p	Regres- sori standard- viga	Ramsey RESET testi p	Allumine normaal- jaotusele	Heteros- kedas- tiivsuse esinemine	Autokor- relatsiooni esinemine
$Y_t(d_2_EIXR)=-0,93+0,09d_2_SKP+\varepsilon_t$							
2c	0,343	$H_1: 1,42 \cdot 10^{-7}$	0,015	$H_1: <0,05$	$H_1: 0,014$	$H_1: 1,81 \cdot 10^{-4}$	$H_1: 2,50 \cdot 10^{-28}$
$Y_t(sd_d_EIXR)=0,21+0,05sd_d_SKP+\varepsilon_t$							
2d	0,101	$H_1: 6,43 \cdot 10^{-3}$	0,016	$H_0: >0,05$	$H_0: 0,360$	$H_0: 0,883$	$H_1: 1,01 \cdot 10^{-3}$
$Y_t(d_EIXH)=-3,44+0,09d_SKP+\varepsilon_t$							
2e	0,593	$H_1: 1,62 \cdot 10^{-14}$	0,009	$H_0: >0,05$	$H_0: 0,555$	$H_0: 0,051$	$H_1: 5,34 \cdot 10^{-7}$
$Y_t(sd_EIXH)=-16,87+0,10sd_SKP+\varepsilon_t$							
2f	0,669	$H_1: 9,91 \cdot 10^{-17}$	0,009	$H_0: >0,05$	$H_1: 0,015$	$H_0: 0,869$	$H_1: 2,57 \cdot 10^{-7}$
$Y_t(d_EHLE)=-33,74+0,92d_SKP+\varepsilon_t$							
3c	0,051	$H_1: 0,036$	0,429	$H_0: >0,05$	$H_1: 0,000$	$H_0: 0,608$	$H_1: 1,88 \cdot 10^{-4}$
$Y_t(sd_EHLE)=-16,69+0,47sd_SKP+\varepsilon_t$							
3d	0,007	$H_0: 0,237$	0,391	$H_1: 2$	$H_1: 0,000$	$H_0: 0,771$	$H_1: 3,04 \cdot 10^{-3}$
$Y_t(d_EHLM)=-26,86+0,51d_SKP+\varepsilon_t$							
3e	0,283	$H_1: 2,15 \cdot 10^{-6}$	0,098	$H_1: 1 \& 2$	$H_1: 0,000$	$H_0: 0,396$	$H_1: 4,31 \cdot 10^{-5}$
$Y_t(sd_EHLM)=12,84+0,06sd_SKP+\varepsilon_t$							
3f	-0,006	$H_0: 0,422$	0,072	$H_0: >0,05$	$H_1: 0,000$	$H_0: 0,358$	$H_1: 8,77 \cdot 10^{-3}$

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal

Lisa 6. VAR mudeliga leitud Granger'i kausaalsus

Sõltuv muu- Sõltuma- tu muutuja (Y) Sõltumatu muutuja (X)	d_SKP	d ₂ _SKP	sd_SKP	sd _d _SKP
d_OJTE (7)	0,000	-	-	-
sd_OJTE (4)	-	-	0,001	-
d_EIX (7)	0,000	-	-	-
sd_EIX (4)	-	-	1,0•10 ⁻⁴	-
d ₂ _EIXR (7)	-	0,001	-	-
sd _d _EIXR (4)	-	-	-	0,240
d_EIXH (7)	0,000	-	-	-
sd_EIXH (4)	-	-	0,000	-
d_EHL (8)	0,002	-	-	-
sd_EHL (5)	-	-	0,001	-
d_EHLE (8)	0,002	-	-	-
sd_EHLE (5)	-	-	0,001	-
d_EHLM (8)	0,192	-	-	-
sd_EHLM (5)	-	-	0,117	-

Sõltumatu muu- Sõltuv muutuja (Y) Sõltumatu muutuja (X)	d_SKP	d ₂ _SKP	sd_SKP	sd _d _SKP
d_OJTE (7)	0,002	-	-	-
sd_OJTE (4)	-	-	0,018	-
d_EIX (7)	0,000	-	-	-
sd_EIX (4)	-	-	0,021	-
d ₂ _EIXR (7)	-	0,021	-	-
sd _d _EIXR (4)	-	-	-	0,023
d_EIXH (7)	0,238	-	-	-
sd_EIXH (4)	-	-	0,234	-
d_EHL (8)	0,827	-	-	-
sd_EHL (5)	-	-	0,451	-
d_EHLE (8)	0,893	-	-	-
sd_EHLE (5)	-	-	0,411	-
d_EHLM (8)	0,096	-	-	-
sd_EHLM (5)	-	-	0,344	-

Allikas: Autori koostatud Eviews'is läbi viidud analüüside põhjal

Lisa 7. ADF testiga analüüsitud kointegratsiooni avaldumise tulemused

Sõltuv muutuja (Y)	Sõltumatu muutuja (X)	Kointegratsioon
Omal jõul tehtud ehitustööd	SKP jooksevhindades	Esineb
SKP jooksevhindades	Omal jõul tehtud ehitustööd	Ei esine
Ehitusmahuindeks	SKP jooksevhindades	Ei esine
SKP jooksevhindades	Ehitusmahuindeks	Ei esine
Rajatiste ehitusmahuindeks	SKP jooksevhindades	Ei esine
SKP jooksevhindades	Rajatiste ehitusmahuindeks	Ei esine
Hoonete ehitusmahuindeks	SKP jooksevhindades	Esineb
SKP jooksevhindades	Hoonete ehitusmahuindeks	Ei esine
Ehitusloa saanud uusehitus	SKP jooksevhindades	Ei esine
SKP jooksevhindades	Ehitusloa saanud uusehitus	Ei esine
Ehitusloa saanud eluruumide arv	SKP jooksevhindades	Ei esine
SKP jooksevhindades	Ehitusloa saanud eluruumide arv	Ei esine
Ehitusloa saanud mitteamute arv	SKP jooksevhindades	Ei esine
SKP jooksevhindades	Ehitusloa saanud mitteamute arv	Ei esine

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal

Lisa 8. Teist järku diferentsitud tunnustega põhimudeli number 4a peamised statistilised karakteristikud

	VIF	Regressori kordaja (β)	Regressori olulisuse tõenäosus p	Regressori standardviga
Ehitushinnaindeks kokku, 1997 = 100	1,273	-4,097	0,173	2,961
Keskmine brutokuupalk, eurot	8,865	-0,073	0,566	0,127
Tööhõive määr vanusevahemikus 15-74-aastased, %	2,445	1042,860	0,012	401,076
Ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv	1,560	0,007	0,000	0,002
Ehitusettevõtete kogukasum (-kahjum), tuhat eurot	6,749	0,001	0,003	0,000
Tööviljakus hõivatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot	13,962	17,040	0,000	2,034
Mittefinantsettevõtete laenuintressimäärad kokku, %	1,551	817,675	0,396	954,035
Kodumajapidamiste laenuintressimäärad kokku, %	1,195	635,564	0,268	567,009
Laenukäive kokku, miljonit eurot	1,569	0,019	0,135	0,013
SKP jooksevhindades, miljonit eurot	6,488	0,055	0,026	0,024
Ehitusloa saanud uusehitus	1,745	$-2,69 \cdot 10^{-4}$	0,929	0,003
Kasutusse lubatud uusehitus	1,951	-0,049	0,000	0,010
Tarbijahinnaindeks, 1997 = 100	2,496	0,331	0,918	3,201

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal

**Lisa 9. Teist järku diferentsitud aeGRIDADEGA PõHIMUDELI NUMBER 4a
statistiliselt oluliste regressorite peamised karakteristikud**

	VIF	Regressori kordaja (β)	Regressori olulisuse tõenäosus p	Regressori standardviga
Tööhõive määr vanuse- vahemikus 15-74-aastased, %	1,510	838,571	0,009	308,409
Ehitusettevõtete keskmine töõga hõivatud isikute arv	1,468	0,007	0,000	0,002
Ehitusettevõtete kogukasum (- kahjum), tuhat eurot	4,613	0,001	0,000	0,000
Töövõljalikus hõivatatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot	6,825	15,718	0,000	1,391
Laenukäive kokku, miljonit eurot	1,213	0,023	0,040	0,011
SKP jooksevhindades, miljonit eurot	3,012	0,047	0,004	0,016
Kasutusse lubatud uusehitus	1,727	-0,051	0,009	0,000

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal

**Lisa 10. Sesoonselt diferentsitud aeGRIDADEGA Põhimudeli number 4b
peamised statistilised karakteristikud**

	VIF	Regressori kordaja (β)	Regressori olulisuse tõenäosus p	Regressori standardviga
Ehitushinnaindeks kokku, 1997 = 100	2,208	-2,880	0,090	1,662
Keskmine brutokuupalk, eurot	1,936	0,319	0,005	0,108
Tööhõive määr vanuse- vahemikus 15-74-aastased, %	1,591	498,315	0,106	301,627
Ehitusettevõtete keskmine töoga hõivatud isikute arv	1,533	0,008	0,000	0,002
Ehitusettevõtete kogukasum (- kahjum), tuhat eurot	1,487	0,000	0,041	0,000
Tööviljakus hõivatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot	1,533	13,043	0,000	2,952
Mittefinantsettevõtete laenuintressimäärad kokku, %	1,549	593,651	0,418	725,836
Kodumajapidamiste laenuintressimäärad kokku, %	1,412	302,376	0,564	519,796
Laenukäive kokku, miljonit eurot	1,668	0,013	0,271	0,012
SKP jooksevhindades, miljonit eurot	2,476	0,090	0,026	0,039
Ehitusloa saanud uusehitus	1,454	0,004	0,294	0,004
Kasutusse lubatud uusehitus	1,831	-0,048	0,000	0,011
Tarbijahinnaindeks, 1997 = 100	2,111	-5,667	0,011	2,140

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal

Lisa 11. Sesoonselt diferentsitud aegridadega põhimudeli number 4b statistiliselt oluliste regressorite peamised karakteristikud

	VIF	Regressori kordaja (β)	Regressori olulisuse tõenäosus p	Regressori standardviga
Keskmine brutokuupalk, eurot	1,779	0,313	0,006	0,109
Ehitusettevõtete keskmine tööga hõivatud isikute arv	1,189	0,007	0,000	0,002
Ehitusettevõtete kogukasum (-kahjum), tuhat eurot	1,393	0,000	0,044	0,000
Tööviljakus hõivatu kohta müügitulu alusel, tuhat eurot	1,375	12,985	0,000	2,931
SKP jooksevhindades, miljonit eurot	1,802	0,074	0,039	0,035
Kasutusse lubatud uusehitus	1,335	-0,039	0,000	0,009
Tarbijahinnaindeks, 1997 = 100	1,360	-4,472	0,016	1,801

Allikas: Autori koostatud Gretl'is läbi viidud analüüside põhjal