

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Lisette Starostin

**PALGAKASVU JA TOOTLIKKUSE KASVU VAHELINE SEOS
EUROALA RIIKIDE NÄITEL ENNE JA PÄRAST
FINANTSKRIISI**

Bakalaureusetöö

Õppekava TAAB02/15, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Natalia Levenko, MA

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 8187 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Lisette Starostin

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155625TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: lisettest@hotmail.com

Juhendaja: Natalia Levenko, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	3
SISSEJUHATUS	4
1. TOOTLIKKUS JA PALGAD.....	6
1.1. Tootlikkus ja palgatase valimiriikides	6
1.2. Teoreetiline seos tootlikkuse ja palga vahel	11
1.3. Varasemad uuringud	12
1.3.1. Euroopa riikide näitel tehtud uuringud	13
1.3.2. Teiste riikide näitel tehtud uuringud	15
2. ANDMED JA METOODIKA	18
2.1. Andmed.....	18
2.2. Metoodika	19
3. PALGAKASVU JA TOOTLIKKUSE KASVU VAHELINE SEOS EUROALA NÄITEL ...	21
3.1. Analüüside tulemused.....	21
3.1.1. Mõlemal perioodil statistiliselt olulised mudelid.....	22
3.1.2. Ühel perioodil statistiliselt olulised mudelid	28
3.1.3. Statistiliselt mitteolulised mudelid.....	31
3.2. Järeldused.....	33
KOKKUVÕTE	35
SUMMARY	37
KASUTATUD KIRJANDUS	40

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev bakalaureusetöö keskendub palgakasvu ja tööjõu tootlikkuse kasvu vahelisele seosele euroala riikides, täpsemalt sellele, kuidas mõjutab palgakasv tootlikkuse kasvu. Töö eesmärgiks on tuvastada ja modelleerida seos palgakasvu ja tööjõu tootlikkuse kasvu vahel enne ja pärast finantskriisi euroala riikide näitel.

Töös kasutatakse regressioonanalüüsi, kus sõltuvaks tunnuseks on tööjõu tootlikkus ja sõltumatuks tunnuseks tööjõu kompensatsioon. Kasutatakse andmeid 19 euroala riigi kohta perioodil 1996-2017, mis jaotatakse analüüsieelselt kriisieelseks perioodiks aastatel 1996-2007 ja kriisijärgseks perioodiks aastatel 2010-2017.

Oluline seos palgakasvu ja tootlikkuse kasvu vahel kriisijärgsel perioodil leitakse kümne euroala riigi näitel, millest kaheksa puhul on antud seos positiivne. Üldjuhul positiivne seos ühtib püstitatud hüpoteesiga, teoreetiliste seostega ning enamike varasemalt samal teemal läbiviidud uuringutega. Nii kriisieelsel kui -järgsel perioodil tuvastatakse oluline seos kaheksa riigi puhul, millest viie puhul mõjutab palgakasv tööjõu tootlikkuse kasvu kriisijärgselt suuremal määral kui kriisieelselt, samas kui kolme riigi puhul tõestatakse vastupidist.

Võtmesõnad: tootlikkus, palk, tööjõu kompensatsioon, finantskriis

SISSEJUHATUS

Palgatase on oluline riigi majandusnäitaja ning samuti elanike heaolu ja üldise elatustaseme näitaja. Tootlikkus aga näitab, kas senine palgatase on õigustatud ning kooskõlas tööjõu pingutustega ja töö tulemuslikkusega. Palga ja tootlikkuse vahelist seost on uuritud nii majandusteadlaste kui tööandjate poolt ning tuvastatud on mõlemasuunalisi seoseid: ilmselgelt mõjutab tootlikkus palka, kuid palk mõjutab omakorda ka tootlikkust.

Tootlikkuse- ja palgakasvu vaheline seos on olnud Euroopas ja ka ülejäänud maailmas aktuaalne teema nii finantskriisieelselt kui -järgselt, kuid eriti lähiaastatel - majanduse kasvufaasis võib palgatase kasvada kiiremini kui tootlikkus ja vastupidi, retsessiooniaegselt aeglasemalt. Eestis on probleemiks olnud just asjaolu, et viimastel aastatel on palk kasvanud oluliselt kiiremini kui tootlikkus. Kuigi mõnes kvartalis on palgakasvu ja tootlikkuse kasvu kooskõla paranenud, siis ohustab selle edasist jätkumist suurenev tööjõupuudus. Eesti tööjõus osalemise määr on juba üks Euroopa kõrgemaid, tööealiste inimeste arv kahanevas trendis ning vabade töökohtade arv suureneb, seega kompetentse tööjõu sisseränne on palga ja tootlikkuse kasvu kooskõla seisukohalt olulise tähtsusega. (Soosaar 2017) Et Eesti majanduse buumiaegse ülekuumenemise üheks oluliseks elemendiks oli just tootlikkuse kasvust kiirem palgakasv, tasub sellele probleemile kõrgendatud tähelepanu pöörata (Eesti Pank ... 2012).

Käesoleva töö läbiviimisel peetakse oluliseks pöörata tähelepanu sellele, kuidas finantskriis mõjutab palga ja tootlikkuse kasvu vahelist seost, mis võimaldab paremini mõista praegust palga ja tootlikkuse kasvu vahelist suhet ja seda mõjutavaid tegureid ning muuhulgas valmistada tulevasteks korrigeerimiseks. Valimiks on antud töös euroala riigid, sest see piirkond on nii Eesti kui antud teema seisukohalt kõige aktuaalsem, ning uuritavaks koguperioodiks aastad 1996-2017, mis jagatakse kaheks erinevaks perioodiks 1996-2007 ja 2010-2017.

Eelnevast tulenevalt on käesoleva töö eesmärgiks modelleerida seos palgakasvu ja tootlikkuse kasvu vahel euroala riikide näitel enne ja pärast finantskriisi ning leida nende vaheline erinevus.

Eesmärki toetavad järgnevad uurimisküsimused:

1. Milline on seos palgakasvu ja tootlikkuse kasvu vahel euroala riikide näitel?
2. Kuidas mõjutab Eesti kiire palgakasv tootlikkuse kasvu?
3. Kuidas on palgakasvu ja tootlikkuse kasvu vaheline seos muutunud pärast finantskriisi võrdluses sellele eelneva ajaga?

Käesoleva töö raames, tuginedes teoreetilisele taustale ning varasemalt sarnasel teemal läbiviidud uuringutele, püstitatakse esimesele uurimisküsimusele vastav hüpotees, et euroala riikide tööjõu kompensatsiooni kasvu ja tootlikkuse kasvu vahel eksisteerib positiivne seos ehk tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine suurendab ka tööjõu tootlikkuse kasvu. Küll aga ei määrata hüpoteesis, millisel määral palgakasv tootlikkuse kasvu mõjutab, mis on võtmenäitaja mõistmaks, miks tööjõu kompensatsioon võib kasvada kiiremini kui tootlikkus.

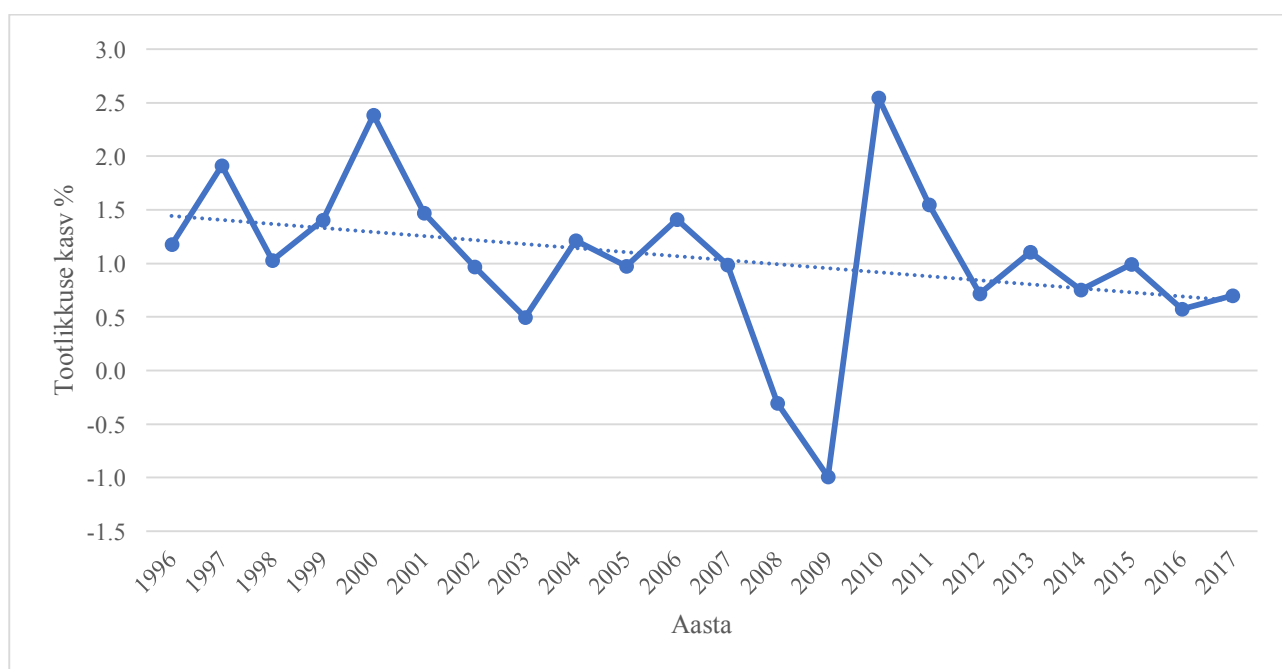
Uurimisküsimustele vastamiseks vajalike seoste leidmiseks ja modelleerimiseks viiakse töö empiirilises osas läbi regressioonanalüüs. Analüüsides kasutatavad andmed tööjõu kompensatsiooni kasvu ja tootlikkuse kasvu kohta on üldjoontes pärit OECD andmebaasist, erandina on Küprose ja Malta andmed kogutud Eurostati andmebaasist. Tavapärase palgakasvu asemel otsustati töös kasutada tööjõu kompensatsiooni kasvu, sest antud näitajas kajastuvad ka palgavälised soodustused või väljamaksud.

Töö on jaotatud kolmeks peatükiks. Esimeses peatükis tutvustatakse tootlikkuse kasvu ja palgakasvu valimiriikides, käsitletakse teoreetilist seost palga ja tootlikkuse vahel ning antud teemal varasemalt tehtud uuringuid ja nende tulemusi. Teises peatükis kirjeldatakse kasutatud meetodikat ning kogutud andmeid. Kolmandas peatükis antakse ülevaade läbiviidud analüüside tulemustest, koostatud mudelitest ning nendele vastavalt tehtud järeldustest.

1. TOOTLIKKUS JA PALGAD

1.1. Tootlikkus ja palgatase valimiriikides

Kõrgem tööjõu tootlikkus on võtmetegur elatustaseme tõstmisel - seda eriti euroalal, kus prognoositakse järsku tööjõu vananemist vananeva elanikkonna tõttu. Viimastel aastatel on euroala tootlikkuse kasv aga olnud väga madal, isegi võttes arvesse üldist ülemaailmset tootlikkuse kasvu aeglustumist. (ECB ... 2017) Joonis 1 kirjeldab 19 euroala riigi (EA-19) tootlikkuse kasvu dünaamikat viimase 22 aasta jooksul. Finantskriisijärgse järsu tootlikkuse languse ja seejärel kasvu järel on tootlikkuse kasv aeglustunud ning viimasel 5 aastal jäänud keskmiselt 0,8% tasemele.



Joonis 1. Tootlikkuse kasv 19 euroala riigis perioodil 1996-2017

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete põhjal (tabel 10.1787/02c02f63-en)

Riigipõhistele andmetele keskenduses tasub märkida, et Hispaania majandus on ainus, kus tootlikkus finantskriisi ajal kordagi ei vähenenud, vaid püsis 2008. aastal 0,4% ning 2009. aastal lausa 2,5% juures. Kõige suurema kriisiaegse languse tootlikkuse kasvus tegid Luksemburg (2008. aastal -5,8% ja 2009. aastal -2,2%), Soome (vastavalt -1,1% ja -4,7%), Läti (vastavalt -8,6% ja 2,5%) ja Leedu (vastavalt 2,4% ja -4,2%). Mõningad riigid suutsid enda hetkelisest tootlikkuse langusest kiiresti taastuda - näiteks Iirimaa tootlikkus langes 2008. aastal 2,2%, kuid kasvas kohe järgneval aastal 5,3% ja ülejärmisel aastal juba 6,7%.

Riigipõhise tootlikkuse kasvu erinevuste vaatlemisel finantskriisi eelsetel ja järgsetel aastatel kinnitab varasemalt mainitud: vaid Iirimaa, Hispaania ja Malta puhul ületas keskmine tootlikkuse kasv perioodil 2011-2017 selle kasvu 1996-2007. aastatel. Nimelt oli Iirimaa keskmine tootlikkuse kasv kriisieelselt 3,4% ja kriisijärgselt 6,3%, Hispaanias vastavalt 0,3% ja 1,1% ning Maltal vastavalt 1,3% ja 1,5%. Ülevaate keskmisest tootlikkuse kasvust valimiriikidest annab Tabel 1.

Tabel 1. Keskmine tootlikkuse kasv valimiriikides

	Perioodil 1996-2007	Perioodil 2011-2017	Perioodil 1996-2017
Austria	1,87	0,81	1,31
Belgia	1,46	0,40	0,99
Eesti *	6,68	1,45	4,14
Hispaania	0,30	1,07	0,74
Holland	1,66	0,70	1,12
Iirimaa	3,36	6,30	4,28
Itaalia	0,48	0,16	0,29
Kreeka	2,67	-0,95	0,97
Küpros	1,50	0,30	0,90
Leedu	6,05	2,73	4,36
Luksemburg	1,25	0,15	0,50
Läti	6,64	3,14	4,51
Malta *	1,30	1,50	1,20
Portugal	1,41	0,39	1,05
Prantsusmaa	1,51	0,72	1,05
Saksamaa	1,69	1,05	1,26
Slovakkia	5,19	2,21	3,74
Sloveenia	4,36	1,30	2,64
Soome	2,67	0,69	1,56

Allikas: Autori koostatud OECD ja Eurostati andmebaasidest pärit andmete põhjal

Märkused: * - Andmete kättesaadavuspiirangu tõttu on kasutatud perioodi 2001-2017

Keskmiselt on viimase 22 aasta jooksul suurima tootlikkuse kasvuga euroala riigid Läti (4,6%), Leedu (4,4%), Eesti (4,1%), Iirimaa (4,3%) ja Slovakkia (3,6%). Kõige aeglasemalt on tootlikkus

kasvanud Itaalias (keskmiselt 0,3%), kus tootlikkuse kasv on pea pooltel aastatel püsinud negatiivsena, Luksemburgis (0,6%), Hispaanias (0,7%) ja Kreekas (0,8%).

Töäjõu kompensatsiooni kasv on euroalal sarnaselt tootlikkuse kasvule viimastel aastatel tugevalt aeglustunud - viimase 5 aasta jooksul kasvas töäjõu kompensatsioon keskmiselt 1,78%, kuid samas oli viimase 3 aasta keskmiseks palgakasvuks vaid 1,41%. Aeglast palgakasvu seostatakse üldiselt siiani märkimisväärse töäjõuturu nõrkuse, madala inflatsiooni, nõrga tootlikkuse kasvu ja mõnedes riikides, näiteks Hispaanias ja Itaalias finantskriisi ajal rakendatud tööturureformide jätkuvate mõjudega (ECB ... 2016).

Joonis 2-1 on kujutatud 19 euroala riigi töäjõu kompensatsiooni kasvu viimasel 22 aastal, kus on selgelt näha, kuidas finantskriisi järgselt on palgakasv püsinud oluliselt madalamal tasemel kui finantskriisi eelselt. Olenemata palgakasvu tugevast aeglustumisest, on selle kasvuprotsent siiski oluliselt kõrgem tootlikkuse kasvumäärast.



Joonis 2. Töäjõu kompensatsiooni kasv 19 euroala riigis perioodil 1996-2017

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete põhjal (tabel 10.1787/251ec2da-en)

Finantskriisi aegselt oli töäjõu kompensatsiooni langus erinevalt tootlikkusest pigem erand kui reegel. Nimelt vähenes kriisiaegselt kompensatsioonitase vaid Lätis (2009. aastal -8,7% ja 2010. aastal -6%) ja Leedus (vastavalt -5,9% ja -1,5%). Küll aga toimus enamikes riikides silmnähtav palgakasvu aeglustumine. Suurima languse palgakasvus tegid Balti riigid, kusjuures Lätis vähenes

palgakasv 2009. aastal võrlduses 2008. aastaga 19,2% võrra, Leedus 19% võrra ja Eestis 8,1% võrra. Ka kriisijärgselt on mõningates riikides tööjõu kompensatsiooni kasv paiguti vähenenud: näiteks oli Iirimaa tööjõu kompensatsiooni kasv aastal 2010 -3,1% ning ka 2012-2013. aastatel nõrgalt negatiivne (vastavalt -0,4% ja -0,3%). Portugal on näidanud negatiivset palgakasvu aastatel 2011 (-0,6%), 2012 (-2,4%) ja 2014 (-2,3%) ning Eesti aastal 2011 (-1,5%). Kreekas oli palgatase tugevas languses tervenisti 6 aastat perioodil 2011-2016, kuid aastal 2017 jõudis kompensatsioon 0,6%-lise kasvuni.

Keskendudes siingi finantskriisielsetele ja -järgsetele keskmise palgakasvu näitajatele riigiti, on kriisijärgselt võrreldes sellele eelneva ajaga kõrgem palgakasv vaid Austrias, kus 2011-2017. aastate keskmine tulemus 2,5% ületab 1997-2007 perioodi 2,2%, Saksamaal, kus vastavad näitajad on 2,7% ja 1,6%, ning Maltas, kus kriisijärgse perioodi keskmine on kriisieelsest 0,05% võrra suurem. Keskmist tööjõu kompensatsiooni kasvu valimiriikides iseloomustab Tabel 2.

Tabel 2. Keskmine tööjõu kompensatsiooni kasv valimiriikides

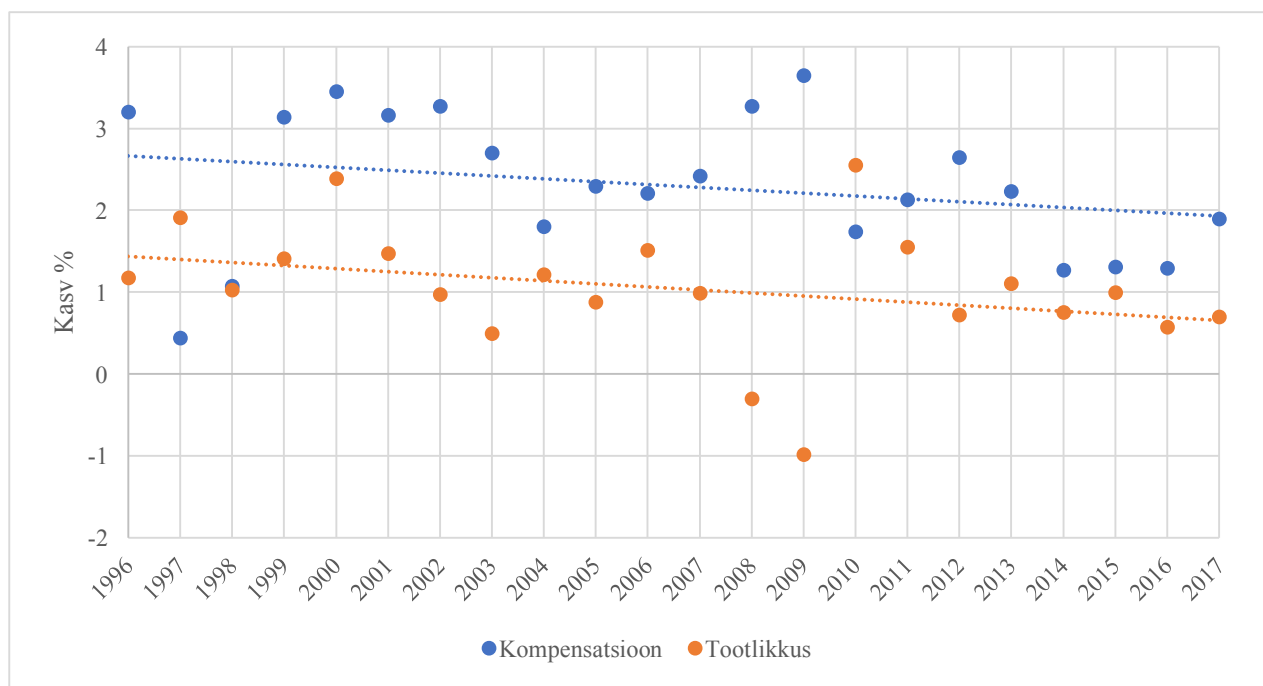
	Perioodil 1996-2007	Perioodil 2011-2017	Perioodil 1996-2017
Austria	2,18	2,52	2,37
Belgia	2,66	1,60	2,36
Eesti *	13,17	5,07	8,50
Hispaania	3,09	0,56	2,37
Holland	3,39	1,31	2,60
Iirimaa	6,39	2,13	4,27
Itaalia	2,87	0,69	2,14
Kreeka	6,78	-2,44	3,39
Küpros	4,97	-0,46	2,86
Leedu	12,14	6,31	8,89
Luksemburg	3,50	2,17	3,04
Läti	15,24	7,09	10,38
Malta *	3,56	3,61	3,65
Portugal	4,41	0,32	2,81
Prantsusmaa	2,84	1,65	2,39
Saksamaa	1,59	2,71	2,08
Slovakkia	10,21	3,49	7,30
Sloveenia	8,88	1,60	5,82
Soome	3,48	1,61	2,84

Allikas: Autori koostatud OECD ja Eurostati andmebaaside põhjal

Märkused: * - Andmete kättesaadavuspiirangu tõttu on kasutatud perioodi 2001-2017

Suurima keskmise palgakasvuga euroala riigid on viimase 22 aasta vältel olnud Läti (10,4%), Leedu (8,9%), Eesti (8,5%) ja Slovakkia (7,3%). Madalaim keskmine palgakasv on toimunud Saksamaal (2,1%), Itaalias (2,1%), Belgias (2,4%), Austrias (2,4%) ja Hispaanias (2,4%).

Ülevaate töajõu kompensatsiooni kasvu ja töajõu tootlikkuse kasvu koosmuutumisest ning nendevahelisest graafilisest seosest annab Joonis 3.



Joonis 3. Töajõu kompensatsiooni ja tootlikkuse kasv 19 euroala riigis perioodil 1996-2017
Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasi andmete põhjal

Antud joonise põhjal näeme, kas ja kuidas on töajõu kompensatsiooni kasv ja tootlikkuse kasv omavahel seotud. Jooniselt on selgelt näha, et kuigi töajõu tootlikkuse ja kompensatsiooni kasv muutuvad üldjoontes sarnases trendis, püsib tootlikkuse kasv palgakasvust madalamal tasemel. Samuti on märkimist väärt kriisiaegne olukord, mil tootlikkuse kasv oli 2007-2009. aastal langustrendis, töajõu kompensatsiooni kasv aga tõusis sel ajal üsna suures ulatuses ning langes tagasi endisele normaaltasemele alles 2010. aastal.

1.2. Teoreetiline seos tootlikkuse ja palga vahel

Teoreetilised lähenemised tootlikkuse ja palgataseme vaheliste seoste modelleerimiseks lähtuvad täiusliku turu tingimustest ja sellest, et kasumit maksimeerivad ettevõtted saavad palgata lõpmatult palju tööjõudu sellise palgaga, nagu ise soovivad.

Standardne neoklassikaline teooria selgitab, et suhtelise tööjõukulu suurenemine viib ettevõtete kapitali asendamiseni tööjõuga, nihutades püstitatud tootmisfunktsiooni kuni tööjõu marginaalne tootlikkus võrdub reaalpalgaga. Antud teooria puhul mõjutavad suhtelised hinnad tehnika valikut ja seeläbi tööjõu tootlikkust. (Vergeer, Kleinknecht 2007)

Stiglitz'i ja Solow'i efektiivsuspalga teooria kohaselt pakuvad ettevõtted reaalpalka, mis rahuldab tingimust, et tööjõupanuse elastsus palga suhtes on ühtne. Selline palgavalik minimeerib tööjõukulu efektiivsusühiku kohta ning iga ettevõtte peaks tööjõudu palkama selle hetkeni, kui selle marginaalne tootlikkus võrdub reaalpalgaga. Kuigi töötud oleksid nõus alustama töötamist ka väiksema palga eest, neid ei palgataks, sest igasugune langus üldises palgatasemes vähendaks kõigi ettevõtte töötajate tootlikkust. (Yellen 1995)

Wakeford (2004) rõhutab siinkohal, kuidas tõus reaalpalkades võib ajendada tootlikkuse kasvu, suurendades töö kaotusega seotud kulusid. Makroökonomilisel tasandil kehtib eeldus, et tõus reaalpalkades suurendab tööjõukulu ja seeläbi tekitab tööjõu asendamist kapitaliga. See võib viia kas marginaalse ja keskmise tööjõu tootlikkuse kasvuni ning töötuse määra suurenemiseni.

Efektiivsuspalga teooria põhjal on arendatud teisigi mudeleid. Kingituste vahetamise mudel rõhutab, et töötajad hindavad kõrgemat palka ettevõttepoolse kingitusena, mistõttu nad pingutavad rohkem tööülesannete täitmisel, et teha vastukingitus (Rõõm, Uusküla 2006).

Ka ebasoodsa valiku mudel on püstitatud tõhususpalka teooria baasilt ning väidab, et keskmisest kõrgema palgataseme hoidmine tõstab töötajate tootlikkust, sest võimaldab palgata parimaid spetsialiste. Samasuunaline seos kehtib ka vastupidises olukorras, sest kui ettevõtte palgataset hoitakse madamal tasemel kui keskmiselt samas valdkonnas, viib eelkõige produktiivsemate töötajate lahkumine ettevõttest keskmise tootlikkuse langemiseni. (Ibid.)

Õiglase palga teooria baseerub lihtsal tähelepanekul inimkäitumise kohta: kui töötajad ei saa seda, mida nad väärt on, siis püüavad nad seda tasa teha. Nimelt on töötajatel enda arusaam õiglasest palgast ning kui tegelik palk jääb sellele alla, pakuvad töötajad vastava osa enda tavapära pingutustest ehk tööjõu tootlikkus väheneb selle võrra, kui palju alamakstud töötajad on. (Akerlof, Yellen 1990) Õiglase palga teooria on seotud ka Keynesi põhjendusega töötasu jäikusele ehk väitega, et töötajaid huvitab nende suhteline sissetulek võrdluses teistega. Suhtelise palgataseme säilitamise vajadus põhjustabki töötasude allapoole jäikust, sest majanduslanguse tingimustes ei saa ükski ettevõtte palkasid langetada. (Rõõm, Uusküla 2006)

Schmookleri *demand-pull* teooria kohaselt võimendab kõrgema efektiivsuse nõudlus uuenduslikku tegevust. Verdoorni seadus väidab analoogselt, et väljundi kasvul on positiivne mõju tööjõu tootlikkuse kasvule. Sellest järeldub, et palgakulude vähendamise strateegia võib takistada innovatsiooni ja tööjõu tootlikkuse kasvu, kui see viib efektiivse nõudluse vähenemiseni. (Vergeer, Kleinknecht 2007)

Indutseeritud tehnoloogiliste muudatuste teooria kohaselt suurendab kõrgem suhteline palgamäär tööjõu säästmise suundumusega äsja väljatöötatud tehnoloogiat (Ibid.), tehniline areng omakorda suurendab väljundit töötaja kohta. Seega on siinkohal tegemist positiivse põhjusliku seosega reaalsel palgast tootlikkuseni.

Tuginedes tootlikkuse ja palga vahelisi seoseid kirjeldavatele teooriatele saame väita, et tootlikkus ja palk on omavahel otseselt seotud ning see seos on üldjuhul positiivne. Küll aga peame arvesse võtma, et reaalses elus ei ole majandus ja tööturg alati tasakaalus ning võib ette tulla juhuseid, kus palga kasvades tootlikkus või selle kasv vähenevad ja vastupidi.

1.3. Varasemad uuringud

Tootlikkuse ja tööjõu kompensatsiooni vahelisi seoseid on varasemalt uuritud ülemaailmselt ning seda mitme erineva vaatenurga alt. Uuritud on nii tootlikkuse mõju palgale kui ka vastupidi, palga mõju tootlikkusele. Samuti on mitmed uuringud käsitletud mitte ühe tunnuse mõju teisele, vaid kahe suuruse koosmuutumist või nendevahelist põhjuslikku seost. Tihti on uuringutesse kaasatud lisaks tootlikkusele ja palgale ka teisi muutujaid, millest enim kasutatud on tööhõive või töötuse määr.

Käesolevas peatükis käsitletavate varasemate uuringute põhjal saame teha kolm olulist järeldust palkade ja tootlikkuse vaheliste seoste kohta praktikas. Esiteks, palga ja tootlikkuse vahel eksisteerib kointegratiivne seos, mis üksi on tõestatud Malaisia näitel, kuid ka teiste riikide näitel põhjuslikkuse- või regressioonanalüüside eelselt. Teiseks on tootlikkuse ja palga vahel põhjuslik seos, mis on tõestatud Austraalia, Tasmaania, India, Türgi, Bulgaaria, Rumeenia ja Kreeka näitel ning antud seos on mõlemasuunaline. Kolmandana sai tõestatud palga mõju tootlikkusele India, Bulgaaria ja Rumeenia näitel ning tootlikkuse positiivne mõju palgale Malaisia ja Lõuna-Aafrika näitel, kusjuures viimase puhul tõestati ka palga negatiivne mõju tootlikkusele. Järgnevalt kirjeldatakse uuringuid - esimeses alapeatükis keskendutakse Euroopa riike käsitlevatele uuringutele, mis ühtlasi ühtib käesoleva töö valimiga, ning teises alapeatükis ülejäänud maailma näitel läbi viidud uuringutele.

1.3.1. Euroopa riikide näitel tehtud uuringud

Autoregressiivse jaotatud viitajaga (ARDL) mudeli ja Toda-Yamamoto põhjuslikkuse testi abil on modelleeritud tööjõu tootlikkuse, reaalsalga ja töötuse määra vahelist seost Türgi näitel perioodil 2007-2016, kusjuures analüüs tuvastas aegrea katkemise aastal 2010. Analüüside tulemused näitavad pikaajalist tasakaalu kõigi kolme tunnuse vahel. Pikaajaliseks palga-tootlikkuse elastsuseks leiti 0,97, mis viitab efektiivsuspalga teooriale valimiriigis, ning töötuse-tootlikkuse elastsuseks 0,53, mis viitab töötajate suurenevatele pingutustele ja seeläbi kasvavale tootlikkusele, kuivõrd töötajad pingutavad rohkem, kindlustamaks endale töökoht. Tootlikkuse ja töötuse määra vahel tuvastati kahesuunaline seos ehk kõrge töötuse määr suurendab olemasolevate töötajate tootlikkust ja vastupidi, kasvav tootlikkus suurendab töötuse määra. Viimast on seletatud faktiga, et kui toodangu kasv suureneva tootlikkuse tõttu ei too kaasa investeringuid, ei looda majanduses piisavalt tööhõivevõimalusi ning töötuse määr suureneb. (Karaalp-Orhan 2017)

Eelnevaga sama metoodikat on kasutatud ka uurimaks tööjõu tootlikkuse, reaalsalga ja inflatsiooni vahelist seost Bulgaarias ja Rumeenias perioodil 1991-2014, kus tootlikkuse väljendajana oli kasutusel lisandväärtus töötaja kohta. Tootlikkuse käsitlemisel endogeense muutujana leiti nõrk kointegratsioon kõigi kolme muutuja vahel mõlemas valimiriigis, samuti et palkade kasv 1% võrra suurendab Bulgaarias tööjõu tootlikkust 1,45% võrra ja Rumeenias 1,28% võrra. Samuti tõestati, et pikas perspektiivis põhjustavad reaalsalg ja inflatsioon tootlikkust ning tuvastati ühesuunaline seos Bulgaarias inflatsioonist reaalsalgadeni ja Rumeenias reaalsalgadest tootlikkuseni, mis kinnitab viimases efektiivsuspalga teooriat. (Dritsaki 2016)

Üks põhjalikumaid ning pikimat perioodi käsitlev on Vergeeri ja Kleinknechti (2007) poolt läbi viidud uuring 19 OECD riigi näitel, milles kasutati andmeid aastatest 1960-2004. Peamiseks sõltuvaks tunnuseks oli valitud lisandväärtuse kasv tööajal ning sõltumatuks tunnuseks aastane reaalsalga kasvuprotsent, meetodikana võeti kasutusele üldistatud vähimruutude meetod. Andmete analüüsi tulemusena tõendati põhjuslik seos palgakasvu ja tootlikkuse kasvu vahel: nimelt vastab 1%-line muutus reaalsalga kasvus tööjõu tootlikkuse kasvule 0,28-0,39% võrra.

Euroopa riikide tootlikkuse ja palkade suhet iseloomustab ka Leedu ja EU-15 riikide näitel läbiviidud uuring, mis näitab, et palgatase Leedus on 3-7 korda madalam kui teistes Euroopa riikides, kuid tööjõu tootlikkus vaid 2 korda. EU-15 riikides oli palga elastsus SKP elaniku kohta suhtes 0,48% ning Leedus 0,82%, mis näitab, et palgakasv oli tunduvalt aeglasem tootlikkuse kasvust. (Sileika *et al.* 2010)

Üldise ülevaate Kanada ja OECD riikide tööjõu tootlikkuse ja reaalsalga kasvu vahelisest seosest annab Sharpe *et al.* 2008. aasta uuring, kus keskenduti perioodile 1970-2006. Kui Kanada puhul tõestati üheselt, et palgakasv on olnud aeglasem tootlikkuse kasvust, siis OECD riikide puhul oli olukord keerulisem. Pikematel perioodidel 1970-2006 ning 1980-2006 oli valimis riike, kus tootlikkuse kasv on kiirem kui palga kasv, 2-3 korda rohkem kui riike, kus olukord on vastupidine. Lühemal ja hiljutisemal perioodil 1995-2006 aga oli mõlemas olukorras riike pea võrdselt. Täielikul perioodil 1970-2006 ja terve OECD riikide ala kohta arvutati kaalumata keskmiseks tootlikkuse kasvuks 2,33% aastas ning keskmiseks palga kasvuks 2,28%, mis tähendab, et arvestamata riikide eripäradega on OECD ala tootlikkuse ja palga kasv olnud ühtlane ja liikunud samas tempos.

Kasutades andmeid aastate 1981-2001 kohta, oli Mora *et al.* (2005) uuringu eesmärgiks tuvastada euroala riikide näitel konvergensis tööjõu ühikukulu, palkade ja tootlikkuse vahel. Konvergensis tuvastati tööjõu ühikukulu ja nominaalpalgade puhul, aga mitte reaalsalga ja tootlikkuse puhul. Seda selgitati faktiga, et konvergensis tööjõukulus on seotud konvergensisega nominaalpalgades, aga tootlikkus ei jälgi sama mustrit, nagu oleks tervele majandusele kohane. Teisena analüüsiti valimi keskmise väärtuse kõrvalekaldeid ja nende muutumisi aja jooksul. Austria tõestati olevat ainus riik, mis konvergeerub nominaalpalga valimi keskmise väärtuse suunas. Keskmise tööjõu ühikukulu suunas, võttes aluseks Saksa majanduse, konvergeeruvad Austria, Soome ja Holland ning keskmise tootlikkuse suunas Austria ja Portugal. Eraldiseisvatest testidest järelduvalt enamikes riikides konvergensis ei esine, kuigi Maddala ja Wu test kinnitab kogu valimi puhul

konvergenti. Üldise järeldusena on veel väidetud, et madalama arengutasemega riikide nagu Kreeka, Portugal ja Hispaania tööjõu ühikukulu ja nominaalpalgad on liikunud tasakaaluväärtuse suunas, samas kui sealne tootlikkus ei ole samaaegselt suurenenud. Tootlikkus ja reaalsalpalgad ei liigu käesoleva analüüsi kohaselt sama mustri järgi nagu seda teevad nominaalpalgad ja tööjõu ühikukulu.

Kreeka näitel uuriti tööjõu tootlikkuse, reaalsalpalgade, tarbijahinnaindeksi, töötuse määra ja sisemajanduse koguprodukti vahelist põhjuslikku seost perioodil 1960-2000, kasutades selleks kvartaalseid andmeid. Andmete modelleerimiseks kasutati mitme muutujaga autoregressiivset VAR mudelit, millele järgnes veaparandusmudelil baseeruv Grangeri põhjuslikkuse test. Nende tulemusena püstitati uuringu lõpuks väide, et tugev Grangeri põhjuslik seos eksisteerib reaalsalpalgade ja töötuse määra, tarbijahinnaindeksi ja reaalsalpalgade, tarbijahinnaindeksi ja töötuse määra, tööjõu tootlikkuse ja reaalsalpalgade, tootlikkuse ja töötuse määra ja tootlikkuse ja sisemajanduse koguprodukti vahel. Teisisõnu põhjustab Kreekas tööjõu tootlikkuse muutus reaalsalpalga muutust ning tootlikkuse mõju reaalsalpalgale on tugev. (Dritsakis 2007)

Uuemate Euroopa Liidu riikide, millena on määratletud Poola, Eesti, Ungari, Slovakkia, Tšehhi ja Sloveenia, on uuritud palgade, tööjõu tootlikkuse ja töötuse määra vahelist seost perioodi 2002-2013 näitel. Baasmuutujaks võeti Poola näitajad ehk uuriti korrelatsiooni kolme muutuja vahel Poolas võrdluses teiste riikidega, kasutades selleks Spearmani astakorrelatsioonikordajat. Leiti, et Poola palgamuutused võrdluses palgadega Eestis, Tšehhis ja Ungaris vastavad muutustele tootlikkuses ning positiivne korrelatsioon on tugev, samas kui Slovakkia ja Sloveenia puhul on samasuunaline korrelatsioon nõrgem. Samuti rõhutati, et tootlikkus kasvab kiiremini kui palgad ning Poola tootlikkuse tase on madalam kui Tšehhis, Slovakkias ja Sloveenias, kuid palgad püsivad sarnasel tasemel. (Nikulín 2015)

1.3.2. Teiste riikide näitel tehtud uuringud

Austraalia näitel on uuritud seost tootmissektori reaalsalpalga, inflatsiooni ja tööjõu tootlikkuse vahel aastatel 1965-2007. milleks kasutatavad andmed on vastavalt töötajate kompensatsioon tunni kohta, tarbijahinnaindeksi kasv ning toodang tunni kohta. Metoodikana kasutati kointegratsiooni testi, Grangeri põhjuslikkuse testi ning Gregory ja Hanseni tehnikat, millest viimane kinnitas vastavalt oodatule aegrea katkemist aastal 1985. Samuti sai tõestatud üldjoontes ühtlane reaalsalpalga mõju tootlikkusele hinnangulise palga elastsusega vahemikus 0,5 kuni 0,8 ning Grangeri

põhjuslikkuse testi rakendamisel leiti kahesuunaline põhjuslik seos reaalsalga ja tootlikkuse vahel. Et inflatsiooni negatiivse koefitsendi statistiline olulisus oli nõrk, tehti järeldus, et inflatsioonil võib olla nõrk ja negatiivne mõju tootlikkusele. Üldjoontes võib antud uuringu tulemuste põhjal väita, et pikaajalises perspektiivis omavad reaalsalg ja inflatsioon Grangeri põhjuslikku seost tootlikkusega. (Kumar *et al.* 2009)

Wakeford (2004) uuris Lõuna-Aafrika näitel tootlikkuse ja palga vahelist suhet makroökonomilisel tasandil, kus on sisenditena kasutatud toote keskmise reaalsalga indeksit (töötasu töötaja kohta konstantsete hindade korral), keskmist tööjõu tootlikkust ning kogu majanduse töötuse määra. Kointegratsiooni olemasolu tuvastamise järgselt arvutati pikaajalised elastsuskordajad, rakendati veaparandusmudelit ning viimasena teostati Grangeri põhjuslikkuse testid. Antud uuringus tõestati sarnaselt eelmise uuringuga aegrea katkemine aastal 1990, mis esialgselt mõjutas tööhõivetaset ning seeläbi edaspidi ka palka ja tootlikkust. Uuringu tulemusena leiti pikaajaline tasakaal reaalsalga ja tootlikkuse vahel aastatel 1983-2002 ning kointegratsioon antud tunnuste vahel perioodil 1990-2002. Pikas perspektiivis on tootlikkuse kasv 1% võrra seotud ligikaudu 0,58% suuruse kasvuga reaalsalgas. Töötuse määra seost teiste uuritavate tunnustega analüüs ei tuvastanud, küll aga tuvastati tööturul toimiv lühiajaline dünaamiline süsteem: reaalsalg mõjutab tootlikkust negatiivselt, kuid tootlikkus ei oma reaalsalgale mingit mõju, ning kui tootlikkusel on nõrk autoregressiivne muster, siis reaalsalg ei ole seda üldse.

Malaisia majanduse põhjal on läbi viidud uuringud nii mikro- kui makromajanduslikul tasandil. Mikroökonomilisel tasandil on keskendutud tööstussektorile ning uuritud sealset palga, tööhõive ja tootlikkuse vahelist seost kvartaalsete andmete põhjal perioodil 1992. aasta esimene kvartal kuni 2005. aasta kolmas kvartal. Dünaamilise seose modelleerimiseks kasutati kointegratiivse seose olemasolu kindlakstegemise järgselt vektor-autoregressiivset veaparandusmudelit ehk VECM mudelit. Uuringu tulemusena leiti pikaajaline seos kõigi kolme muutuja vahel, kusjuures reaalsalg ja tööhõive vaheline lühiajaline seos on negatiivne, pikaajaline positiivne ning tootlikkuse ja palga vaheline seos on mõlemal juhul positiivne. Deflateerides palka tarbijahinnaindeksiga, käituvad tööhõive ja tootlikkus kui eksogeensed näitajad ning palk kui tunnus, mis muutub, et säilitada kointegratsioon. Samas, kasutades palga mõõtmisel SKP deflaatorit, on tootlikkus sõltumatu tunnus, mis mõjutab palka ja tööhõivet. (Yusof 2006)

Makroökonomilisel tasandil läbi viidud uuring käsitles aastaseid andmeid keskmise tööjõu tootlikkuse, reaalsalga ja töötuse määra kohta perioodil 1970-2005. Kointegratsiooni tuvastamise

korral koostati vektor-autoregressiivne veaparandusmudel. Uuringu tulemusena leiti pikaajaline kointegratsioon tootlikkuse ja palga vahel, töötuse määr aga nende kahe tunnusega seoses ei ole. Pikaajaliselt on 1% suurune tootlikkuse kasv seoses reaalpalkade suurenemisega ligikaudu 1,22% võrra. Reaalpalga suurenemine tootlikkusest kiiremas tempos tekitab Malaisia kui odava tööjõu ja madalate tootmiskulude keskuse konkurentsivõime vähenemise. Tuvastati ka lühiajaline dünaamiline süsteem: tootlikkus mõjutab reaalpalka positiivselt, kuid reaalpalgal tootlikkusele otsene mõju puudub. (Goh 2009)

Veel üheks tööstussektorile keskenduvatest uuringutest on Tasmaania näitel tehtud uurimus, kus andmetena kasutati arvele võetud töötajate palkasid (sealhulgas sularahas makstud palk) ja väljundit töötaja kohta, mis on arvatud läbi SKP, aastatel 1967-2010. Uuringu tulemusena leiti Grangeri põhjuslik seos suunas reaalpalkadest tootlikkuseni ehk muutus reaalpalgas mõjutab tootlikkust, kuid selget käitumismustrit sealt välja ei joonistunud. Siiski on väärt mainimist fakt, et perioodil 2001-2006 ületab reaalpalka kasv tugevalt tootlikkuse kasvu ning esinevad ka teatavad anomaaliad erinevates sektorites: mõnes on reaalpalka kasv positiivne, isegi kui tootlikkuse kasv on negatiivne, ning teistes sektorites vastupidi. (Islam *et al.* 2014)

Tööstussektori näitel on tootlikkuse, palga ja tööhõive vahelisi seoseid uuritud ka Indias, kus kasutati aastaseid paneelandmeid perioodist 1973-1974 kuni 1999-2001 ning valitud meetodiks oli täielikult kohandatud harilik vähimruutude meetod (FMOLS). Uuringu tulemusena püstitati väide, et seosed tootlikkuse ja tööhõive ning tootlikkuse ja reaalpalkade vahel on paneelkointegreeritud. Leidis ka tõestust fakt, et tööhõive ja reaalpalkade suurenemine India tööstussektoris võimendab sealset tootlikkuse kasvu ning antud seos on pikaajaline. Uuringu tulemused näitavad muuhulgas ka, et rahapalkade, neutraalsete tööstustoodete hinnad ja positiivne tööhõive kasv 1990. aastate alguses on oluliselt suurendanud tootlikkust. (Bhattacharya *et al.* 2008)

India näitel viidi ka hiljem, 2013. aastal läbi samateemaline uuring, mis kirjeldas tootlikkuse ja palga vahelist seost ning kus kasutati andmeid perioodidest 1960-2008. India näitel tõestati empiirilise analüüsi tulemusena, et tööjõu tootlikkus ületab palka ehk töötajad saavad palka vähem, kui nad sellise tootlikkuse juures väärt oleksid. Samuti kasvab palk aeglasemalt kui tootlikkus. Grangeri põhjuslikkuse seos tõestati järgnevalt: lühiajaliselt põhjustab palgamäär tootlikkust, pikaajaliselt on seos aga vastupidine ja tootlikkus põhjustab muutust palgamääras. (Sethi, Kaur 2013)

2. ANDMED JA METOODIKA

2.1. Andmed

Tootlikkuse näitajana on käesolevas töös kasutatud tööjõu tootlikkust töötatud tunni kohta, mis on pärit OECD andmebaasist (tabeli kood 10.1787/02c02f63-en). Antud näitaja on mõõdetud kui SKP kasv töötatud tunni kohta - selline tootlikkuse kalkuleerimise meetod elimineerib erinevused täis- ja osalise tööajaga töötamise vahel, mistõttu annab see majandusolukorrast parema ülevaate kui seda annaks tootlikkus ühe töötaja kohta. Käesolevas töös on kasutatud tööjõu tootlikkuse andmeid protsentuaalsel kujul ehk vaadeldava aasta muutust võrdluses eelneva perioodiga.

Nominaal- või reaalsalga kasutamise asemel otsustati käesolevas töös tööjõu kompensatsiooni kasuks töötatud tunni kohta, mis on kättesaadav samuti OECD andmebaasis (tabeli kood 10.1787/251ec2da-en). Selle põhjuseks on suurenenud lisasoodustuste, maksude ja mitterahaliste väljamaksete osakaal, mis suurendab tööjõu kompensatsiooni, kuid ei kajastu nominaal- ega reaalsalgandajates (Feldstein 2008). OECD defineerib tööjõu kompensatsiooni töötatud tunni kohta kui töötajatele makstavaid hüviseid jagatuna kõigi töötajate töötundide koguarvuga, kusjuures tööjõu kompensatsioon koondab palgad ja tööandjate sotsiaalkindlustusmaksed. Antud töös on kasutatud iga-aastast protsentuaalset muutust tööjõu kompensatsioonis võrdluses eelmise perioodi näitajatega.

Et OECD andmebaas ei paku andmeid Küprose ja Malta kohta, on nende kahe riigi puhul erandina kogutud andmed Eurostati andmebaasist (tabelite kood nama_10_lp_ulc). Sealne tööjõu kompensatsiooni näitaja baseerub eelnevalt kirjeldatuga samal loogikal ehk rahvamajanduse arvepidamise andmed töötajatele makstavate hüviste kohta, mis hõlmavad palkasid ja tööandjate sotsiaalkindlustusmaksed, on jagatud töötundide koguarvuga. Tööjõu tootlikkus on Eurostati andmebaasis kalkuleeritud SKP-na ühe tööjõusisendi ühiku ehk ühe töötaja kohta.

Uuringus keskendutakse euroala riikidele. Seega analüüsitakse 19 euroala riiki, milleks on Austria, Belgia, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Portugal, Prantsusmaa, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia ja Soome.

Töös on kasutatud aastaseid andmeid aastate 1996-2017 kohta, kuid seda perioodi on mõnel juhul kohandatud vastavalt andmete kättesaadavusele. Nimelt ei ole Belgia 2017. aasta andmed tööjõu kompensatsiooni kohta veel kättesaadavad ning seetõttu kasutati Belgia analüüsi puhul andmeid aastate 1996-2016 kohta. Samuti on kasutatud lühendatud perioodi (aastaid 2001-2017) Eesti ja Malta andmete puhul, mille põhjuseks on tööjõu kompensatsiooni andmete puudumine andmebaasides perioodi 1996-2000 kohta.

2.2. Metoodika

Käesolevas töös kasutatakse andmete modelleerimiseks Gretli ökonomeetriapaketti. Eesmärgi täitmiseks, palgakasvu mõju tootlikkuse kasvule modelleerimiseks valiti sobivaimaks meetodiks harilik vähimruutude meetod (OLS) ehk regressioonanalüüs, mida on varasemalt kasutatud sarnase seose modelleerimiseks India (Bhattacharya *et al.* 2008) ja 19 OECD riigi (Vergeer, Kleinknecht 2007) näitel. See on üldine lineaarne modelleerimise tehnika, mida kasutatakse ühe endogeense muutuja sõltuvuse modelleerimiseks ühest või mitmest eksogeensest näitajast. Antud töö puhul otsustati teooriapeatükis peamiselt domineerinud põhjuslikkuse testi ja kointegratsiooni testi asemel kasutada regressioonanalüüsi seetõttu, et otsitakse konkreetselt tööjõu kompensatsiooni kasvu mõju tööjõu tootlikkuse kasvule, mitte näitajate koosmuutumist või nendevahelist põhjuslikku seost.

Käesoleva töö regressioonanalüüsides kasutati endogeense muutujana tööjõu tootlikkuse kasvu ning eksogeense muutujana tööjõu kompensatsiooni kasvu. Leidmaks vastus uurimisküsimusele, kuidas on muutunud seos palgakasvu ja tootlikkuse kasvu vahel pärast finantskriisi võrdluses finantskriisieelse ajaga, viiakse läbi kaks erinevat regressioonanalüüsi perioodidel 1996-2007 ning 2010-2017.

Regressioonanalüüsiga võib kaasneda mõningaid puudusi. Neist olulisima probleemi, autokorrelatsiooni esinemisel sõltuvad vaadeldava aegrea väärtused varasemate perioodide

väärtustest, mistõttu on standardvead valed ning mudeli selgitusvõime tegelikust suurem. Autokorrelatsiooni olemasolu välistamiseks kasutatakse käesolevas töös Breusch-Godfrey testi.

Heteroskedastiivsuse puhul on ühe muutuja varieeruvus sõltuvuses teise muutuja varieeruvusest ning see võib esineda muuhulgas kui matemaatilisel mudelil on vale kuju, oluline seletav tunnus on jäänud mudelist välja või vaatluste hulgas esineb üksikuid erindeid. Heteroskedastiivsuse korral võivad mudeli põhjal tehtavad järeldused olla ebausaldusväärsed, sest parameetrite hinnangud ei ole efektiivsed ning usalduspiirid tulevad valed. Heteroskedastiivsuse tuvastamiseks kasutatakse antud töös White'i testi.

Jääkide normaaljaotusele allumine on oluline seetõttu, et vastasel juhul ei ole parameetrite hinnangud mõjusad. Jääkide normaaljaotusele allumist kontrollitakse Doorik-Hanseni testi abil ning samuti uuritakse jääkide hajuvusdiagrammi.

Viimaseks uuritavaks võimalikuks probleemiks on mudeli koostamisel vale kuju kasutamine, mille kontrollimiseks kasutatakse Ramsey RESET testi. Testi tulemusena on mudeli kuju õige juhul, kui jääkliikmed muutuvad süstemaatiliselt koos Y hinnatud väärtustega.

3. PALGAKASVU JA TOOTLIKKUSE KASVU VAHELINE SEOS EUROALA NÄITEL

3.1. Analüüside tulemused

Käesoleva töö eesmärgi täitmiseks, palgakasvu ja tööjõu tootlikkuse kasvu vahelise seose modelleerimiseks finantskriisieelselt ja -järgselt, oli vajalik viia läbi regressioonanalüüsid nii kriisieelsel perioodil (aastatel 1996-2007) kui kriisijärgselt perioodil (2010-2017). Kriisijärgse perioodi algusaastaks on valitud 2010, sest finantskriis lõppes valimiriikides erineval ajal ning 2010. aastaks oli kriis kõigis valimiriikides lõppenud.

Statistiliselt oluline seos tööjõu tootlikkuse ja kompensatsiooni vahel tuvastati kaheksa riigi puhul, milleks on Austria, Eesti, Hispaania, Holland, Kreeka, Prantsusmaa, Saksamaa ja Sloveenia. Samuti leiti Itaalia ja Leedu näitel oluline seos vaid kriisijärgsel perioodil ning Malta ja Slovakkia näitel kriisieelsel perioodil.

Regressioonmudelid jagunevad konstandiga ja konstandita mudeliteks, seda konstandi statistilise olulisuse või mitteolulisuse järgi. Üldjuhul kasutati ühe riigi puhul nii kriisieelsel kui -järgsel perioodil sama ülesehitusega mudelit, kuid Eesti ja Hollandi puhul ei olnud see võimalik. Seetõttu kontrolliti nende riikide puhul konstandi olemasolu mõju kompensatsiooni kasvule vastava koefitsendi märgile.

Käesoleva peatüki esimeses alapeatükis kirjeldatakse mainitud kaheksa riigi näitel mõlema perioodi kohta modelleeritud seoseid ning nende põhjal läbiviidud teste ja korrektsioone. Teises alapeatükis kirjeldatakse vaid ühel perioodil olulist seost näidanud nelja riigi mudeleid ning kolmandas alapeatükis keskendutakse statistiliselt mitteoluliseks osutunud mudelitele ning nende mittekasutamise põhjustele.

3.1.1. Mõlemal perioodil statistiliselt olulised mudelid

Austria näitel läbi viidud regressioonanalüüside põhjal saab püstitada järgmised mudelid:

$$PROD_{eelne} = 0,83COMP_{eelne} + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 0,36COMP_{järgne} + u_t$$

Mõlema mudeli põhjal viidi läbi kõik eelnevas peatükis kirjeldatud testid, kontrollimaks, et mudelid on usaldusväärsed. Kriisieelse mudeli autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosuseks leiti 0,79 ehk $p > 0,05$ ning autokorrelatsiooni ei esine. White'i heteroskedastiivsuse testi tõenäosuseks on 0,6 ehk ka heteroskedastiivsus on välistatud. Jääkide allumine normaaljaotusele sai tõestatud olulisuse tõenäosusega 0,67 ning mudeli õige kuju Ramsey RESET testi olulisuse tõenäosusega 0,68. Kriisijärgse olukorra mudeliga samuti probleemid puudusid: autokorrelatsiooni test andis olulisuse tõenäosuseks 0,54, White'i heteroskedastiivsuse test 0,18, jääkide normaaljaotusele allumise test 0,81 ning Ramsey RESET test 0,35. Mõlema mudeli parameetritega saab tutvuda Tabeli 3 abil.

Tabel 3. Austria mudelite parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
$COMP_{eelne}$	0,830676	0,0651709	12,75	$6,24 \cdot 10^{-8}$ ***
$COMP_{järgne}$	0,359679	0,0946648	3,800	0,0067 ***

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmise $R^2_{eelne} = 0,69$, keskmise $R^2_{järgne} = 0,47$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01

Kui võimalikud probleemid on välistatud, saab keskenduda mudeli parameetritele ning nende tõlgendamisele - kusjuures mõlemast mudelist on eemaldatud konstant, mis osutus statistiliselt ebaoluliseks. Finantskriisieelselt mõjutas 1%-line muutus tööjõu kompensatsiooni kasvus tööjõu tootlikkuse kasvu 0,83% võrra, finantskriisijärgselt aga suurendab 1% võrra suurem tööjõu kompensatsiooni kasv tootlikkuse kasvu 0,36% võrra.

Eesti puhul kasutati lühendatud perioodi, seega kriisieelselt vaadeldi aastaid 2001-2007 ning kriisijärgselt 2010-2017 perioodi. Antud analüüside põhjal püstitati järgnevad mudelid:

$$PROD_{eelne} = 4,53 + 0,11COMP_{eelne} + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 0,36COMP_{järgne} + u_t$$

Mõlema mudeli puhul viidi siinkohalgi läbi kõik varasemalt nimetatud testid, kui välja arvata jääkide normaaljaotusele allumise test kriisieelse mudeli põhjal, mille põhjuseks oli liiga lühike periood. Kriisieelse mudeli autokorrelatsiooni välistas autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosus 0,33 ning heteroskedastiivsuse White'i testi olulisuse tõenäosus 0,32. Mudeli kuju õigsuses veendusime Ramsey RESET testi olulisuse tõenäosuse 0,55 abil. Kriisijärgses mudeli puhul samuti kohendusi ei tehtud: autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosuseks leiti 0,76, heteroskedastiivsuse testi 0,39 ning mudeli kuju testi 0,8. Küll aga vajab täpsemat selgitust jääkide normaaljaotusele mitteallumine, mida tõestas olulisuse nivoost 0,05 väiksem testi olulisuse tõenäosus 0,04. Töö autor on teadlik sellega kaasnevatest võimalikest murekohtadest, kuid jääkliikmete hajuvusdiagrammi põhjal saame järeldada, et kõrvalekalle ei ole liiga suur ning parameetrite hinnanguid võib pidada korrektseteks. Mõlema mudeli parameetrid on esitatud Tabelis 4.

Tabel 4. Eesti mudelite parameetrid

	Koefitsient	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
Konstant _{eelne}	4,531850	0,608283	7,450	0,0007 ***
COMP _{eelne}	0,114057	0,042756	2,668	0,0445 **
COMP _{järgne}	0,362961	0,132632	2,737	0,0291 **

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Korregeeritud $R^2_{eelne} = 0,5$, keskmine $R^2_{järgne} = 0,31$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01; ** - statistiliselt oluline nivool 0,05

Kui Eesti puhul suurendas enne kriisi tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra tööjõu tootlikkuse kasvu 0,11%, siis kriisijärgselt on vastav protsent 0,36% ehk palkadel on tööjõu tootlikkusele viimastel aastatel suurem mõju kui varasemalt.

Hispaania andmete analüüsi põhjal koostati järgnevad mudelid:

$$PROD_{eelne} = -0,98 + 0,41COMP + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 0,77 + 0,45COMP + u_t$$

Mudelite puhul sai välistatud autokorrelatsioon testi olulisuse tõenäosusega kriisieelselt 0,84 ja - järgselt 0,14 ning heteroskedastiivsus White'i testi olulisuse tõenäosusega vastavalt 0,54 ja 0,38. Mudeli kuju õigsus sai tõestatud olulisuse tõenäosusega vastavalt 0,91 ja 0,46 ning jääkide

allumine normaaljaotusele kriisijärgse mudeli puhul olulisuse tõenäosusega 0,27. Kriisieelse mudeli puhul kalduvad jäägid normaaljaotusest kõrvale olulisuse tõenäosusega 0,01, aga siinkohalgi saame hajuvusdiagrammi põhjal probleemi põhimõtteliselt välistada. Mudeli parameetrid on esitatud Tabelis 5.

Tabel 5. Hispaania mudelite parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus	
Konstant _{eelne}	-0,976758	0,212945	-4,587	0,0010	***
COMP _{eelne}	0,411314	0,064870	6,341	8,45*10 ⁻⁵	***
Konstant _{järgne}	0,765500	0,261366	2,929	0,0221	**
COMP _{järgne}	0,446769	0,171056	2,612	0,0348	**

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Korrigeeritud $R^2_{eelne} = 0,78$, korrigeeritud $R^2_{järgne} = 0,42$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01; ** - statistiliselt oluline nivool 0,05

Hispaania näitel saame seega väita, et analüüside kohaselt suurendas kriisieelselt 1%-line positiivne muutus tööjõu kompensatsiooni kasvus tööjõu tootlikkuse kasvu 0,41% võrra, kriisijärgselt aga 0,45% võrra ehk kriisijärgselt mõjutab palgakasv tootlikkuse kasvu suuremal määral kui kriisieelselt.

Hollandi puhul on kahe perioodi vaheline erinevus suhteliselt suur, mida iseloomustavad püstitatud mudelid:

$$PROD_{eelne} = 0,45COMP_{eelne} + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 1,63 - 0,6COMP_{järgne} + u_t$$

Autokorrelatsiooni välistas mõlema mudeli puhul autokorrelatsiooni testi olulisuse nivoost suurem olulisuse tõenäosus (kriisieelse mudeli puhul 0,14 ja kriisijärgse mudeli puhul 0,69), samamoodi heteroskedastiivsuse puhul (vastavalt 0,76 ja 0,48). Mõlema mudeli jäägid alluvad normaaljaotusele olulisuse tõenäosustega vastavalt 0,46 ja 0,08 ning mudeli kuju sai sobivaks tunnustatud Ramsey RESET testi olulisuse tõenäosustega vastavalt 0,09 ja 0,92. Nii kriisieelse kui -järgse mudeli parameetrid on esitatud Tabelis 6.

Tabel 6. Hollandi mudelite parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
COMP _{eelne}	0,450107	0,066965	6,722	3,28*10 ⁻⁵ ***
Konstant _{järgne}	1,625270	0,388740	4,181	0,0058 ***
COMP _{järgne}	-0,599594	0,263931	-2,272	0,0635 *

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmise $R^2_{eelne} = 0,45$; korrigeeritud $R^2_{järgne} = 0,37$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01, * - statistiliselt oluline nivool 0,1

Koostatud mudelite kohaselt suurendas Hollandis kriisieelselt 1% tõus töajõu kompensatsiooni kasvus töajõu tootlikkuse kasvu 0,45% võrra. Kriisijärgselt aga, erinevalt eelnevalt vaadeldud Austria ja Eesti mudelitest, on töajõu kompensatsiooni kasvu suurenemisel 1% võrra töajõu tootlikkuse kasvule negatiivne mõju - nimelt väheneb tootlikkuse kasv sel juhul 0,6% võrra. Mudelite ülesehituse erinevusest ja negatiivsest koefitsendist tulenevalt kontrolliti ka konstandi mõju mudelitele, välistamaks selle lisamise võimalik mõju koefitsentide suurele erinevusele, kuid ei kriisieelsele mudelile konstandi lisamisel ega kriisijärgsest mudelist konstandi eemaldamisel kompensatsiooni koefitsendi märk ei muutunud.

Kreeka põhjal koostati järgnevad mudelid:

$$PROD_{eelne} = 0,38COMP_{eelne} + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 0,31COMP_{järgne} + u_t$$

Kriisieelse mudeli puhul välistati autokorrelatsioon testi olulisuse tõenäosusega 0,14 ning heteroskedastiivsus White'i testi olulisuse tõenäosusega 0,06. Jäägid alluvad normaaljaotusele testi olulisuse tõenäosusega 0,35 ning mudeli spetsifikatsioon on sobilik olulisuse tõenäosusega 0,85. Kriisijärgse mudeli puhul leiti autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosuseks 0,45 ning heteroskedastiivsus testi olulisuse tõenäosuseks 0,6 ehk kumbagi probleemi mudelis ei esinenud. Jäägid alluvad sealgi normaaljaotusele olulisuse tõenäosusega 0,67 ja mudeli kuju õigsust tõestab olulisuse tõenäosus 0,11. Mudelite parameetrid on esitatud Tabelis 7.

Tabel 7. Kreeka mudelite parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
COMP _{eelne}	0,375179	0,081278	4,616	0,0007 ***
COMP _{järgne}	0,310722	0,145014	2,143	0,0693 *

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmine $R^2_{eelne} = 0,55$, keskmine $R^2_{järgne} = 0,56$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01, * - statistiliselt oluline nivool 0,1

Kreeka puhul väljendus kriisieelselt 1%-line tõus tööjõu kompensatsiooni kasvus 0,38% suurenemisena tootlikkuse kasvus, samas kui kriisijärgselt on sama väärtus 0,31%. Seega kriisijärgsel perioodil on palgakasvu mõju tootlikkusele väiksem kui oli kriisieelsel perioodil.

Prantsusmaa põhjal läbiviidud regressioonanalüüside põhjal koostati järgnevad mudelid:

$$PROD_{eelne} = 0,53COMP_{eelne} + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 0,44COMP_{järgne} + u_t$$

Koostatud mudelite puhul said välistatud autokorrelatsioon (testi olulisuse tõenäosusega kriisieelselt 0,37 ja -järgselt 0,83) ning heteroskedastiivsus (testi olulisuse tõenäosusega vastavalt 0,33 ja 0,15). Jäägid alluvad normaaljaotusele olulisuse tõenäosustega vastavalt 0,78 ja 0,18 ning mudeli spetsifikatsioon on õige olulisuse tõenäosustega vastavalt 0,97 ja 0,51. Mudelite parameetrid on esitatud Tabelis 8.

Tabel 8. Prantsusmaa mudelite parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
COMP _{eelne}	0,528757	0,0605493	8,733	$2,81 \cdot 10^{-6}$ ***
COMP _{järgne}	0,437305	0,0916620	4,771	0,0020 ***

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmine $R^2_{eelne} = 0,53$, keskmine $R^2_{järgne} = 0,46$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01

Püstitatud mudelite põhjal saame väita, et kriisieelselt väljendus tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra tööjõu tootlikkuse kasvu suurenemisena 0,53% võrra. Kriisijärgselt mõjutab 1%-line tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine tööjõu tootlikkuse kasvu 0,44%

võrra, seega kriisijärgselt mõjutab palgakasv tootlikkuse kasvu väiksemal määral kui finantskriisile eelneval perioodil.

Saksamaa andmetel teostatud regressioonanalüüside põhjal püstitati järgnevad mudelid:

$$PROD_{eelne} = 1,49 - 0,31COMP_{eelne} + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 5,12 - 1,62COMP_{järgne} + u_t$$

Antud mudelite puhul ei esinenud autokorrelatsiooni (testi olulisuse tõenäosus vastavalt 0,99 ja 0,36) ega heteroskedastiivsust (testi olulisuse tõenäosus 0,99 ja 0,49). Jääkide normaaljaotusele allumist kinnitasid antud testi olulisuse tõenäosused vastavalt 0,06 ja 0,09 ning mudeli kuju õigsust Ramsey RESET testi olulisuse tõenäosused vastavalt 0,4 ja 0,48. Mudelite parameetrid on esitatud Tabelis 9.

Tabel 9. Saksamaa mudelite parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus	
Konstant _{eelne}	1,494770	0,271044	5,515	0,0003	***
COMP _{eelne}	-0,313656	0,152474	-2,057	0,0667	*
Konstant _{järgne}	5,124940	1,174980	4,362	0,0048	***
COMP _{järgne}	-1,620380	0,452713	-3,579	0,0117	**

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Korregeeritud $R^2_{eelne} = 0,26$, korregeeritud $R^2_{järgne} = 0,63$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01, ** - statistiliselt oluline nivool 0,05, * - statistiliselt oluline nivool 0,1

Saksamaa erineb teistest uuritud riikidest seetõttu, et mõlemal perioodil on kahe muutuja vaheline seos negatiivne. Kui enne finantskriisi väljendus tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra tööjõu tootlikkuse kasvu vähenemises 0,31% võrra, siis kriisijärgselt vähendab 1%-line kasv kompensatsiooni muutuses tootlikkuse kasvu lausa 1,62% võrra.

Sloveenia andmete põhjal koostati järgnevad mudelid:

$$PROD_{eelne} = 0,48COMP_{eelne} + u_t$$

$$PROD_{järgne} = 0,84COMP_{järgne} + u_t$$

Kriisijärgse mudeli puhul autokorrelatsiooni ei esinenud (testi olulisuse tõenäosus 0,9), kuid kriisieelse mudeli autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosus oli 0,04 ehk esineb autokorrelatsioon. Selle eemaldamiseks kasutati AR(1) mudelit ning selle järel püstitati uus mudel:
 $PROD_{eelne} = 0,49COMP_{eelne} + u_t$

Kummaski mudelis ei esinenud heteroskedastiivsust (testi olulisuse tõenäosus vastavalt 0,73 ja 0,4). Jäägid alluvad mõlema mudeli puhul normaaljaotusele (testi olulisuse tõenäosus vastavalt 0,42 ja 0,23) ning mudeli kuju valik on õige (testi olulisuse tõenäosus vastavalt 0,87 ja 0,72). Mudelite parameetrid on esitatud Tabelis 10.

Tabel 10. Sloveenia mudelite parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
$COMP_{eelne}$	0,493828	0,123540	3,997	0,0025 ***
$COMP_{järgne}$	0,842784	0,139750	6,031	0,0005 ***

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmine $R^2_{eelne} = 0,41$, keskmine $R^2_{järgne} = 0,7$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01

Sloveenia näitel väljendus kriisieelselt 1%-line tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine tööjõu tootlikkuse kasvu suurenemises 0,49% võrra, kuid kriisijärgselt on antud mõju 0,84%. Seega kriisijärgselt on kahe muutuja vaheline seos suurem kui kriisieelselt.

3.1.2. Ühel perioodil statistiliselt olulised mudelid

Itaalia ja Leedu puhul ei tuvastatud kriisieelsel perioodil tööjõu kompensatsiooni ja tootlikkuse kasvu vahel statistiliselt olulist seost, kuid kriisijärgselt antud seos esines. Antud kahe riigi puhul ei saa küll hinnata kahe perioodi seoste vahelisi erinevusi, kuid saame ülevaate üldisest tööjõu kompensatsiooni ja tootlikkuse kasvu vahelisest seosest antud riikide näitel. Samuti esines Malta ja Slovakkia näitel kriisieelsel perioodil statistiliselt oluline seos ning kuigi selle põhjal olulisi ning praegusel hetkel aktuaalseid järeldusi teha ei saa, on otsustatud anda lühike ülevaade ka nendest mudelitest.

Itaalia kriisijärgse perioodi näitel püstitati järgnev mudel:

$$\text{PROD} = 0,71\text{COMP} + u_t$$

Antud mudeli põhjal said kõik võimalikud probleemid välistatud: autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosuseks leiti 0,69, White'i heteroskedastiivsuse testi puhul 0,84, jääkide normaaljaotusele allumise testi korral 0,82 ning Ramsey RESET testi puhul 0,27. Mudeli parameetrid on esitatud Tabelis 11.

Tabel 11. Itaalia mudeli parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
COMP	0,706598	0,131650	5,367	0,0007 ***

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmise $R^2 = 0,69$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01

Itaalia näitel on jällegi kahe muutuja vaheline seos positiivne ning tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra suurendab tööjõu tootlikkuse kasvu 0,71% võrra.

Leedu kriisijärgsete andmete regressioonanalüüsi põhjal koostati järgnev mudel:

$$\text{PROD} = 0,5\text{COMP} + u_t$$

Probleeme ei esinenud ka Leedu mudeli puhul. Autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosuseks leiti 0,51, heteroskedastiivsuse testi puhul 0,45. Jääkide allumine normaaljaotusele tõestati olulisuse tõenäosusega 0,2 ja mudeli kaju õigsus olulisuse tõenäosusega 0,71. Mudeli parameetrid on esitatud Tabelis 12.

Tabel 12. Leedu mudeli parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
COMP	0,500110	0,164247	3,045	0,0159 **

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmise $R^2 = 0,45$
2. ** - statistiliselt oluline nivool 0,05

Leedu mudeli põhjal saame järeldada, et tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra suurendab tööjõu tootlikkuse kasvu 0,5% võrra.

Malta kriisieelse perioodi näitel püstitati järgmine mudel:

$$\text{PROD} = 2,38 - 0,32\text{COMP} + u_t$$

Kuigi jääkide allumist normaaljaotusele Malta andmete põhjal testida ei olnud ebapiisava andmetehulga tõttu võimalik, sest kriisieelse perioodi andmehulk oli sarnaselt Eestiga lühendatud perioodi ehk aastate 2001-2007 kohta, siis ülejäänud probleemid said mudeli puhul välistatud. Autokorrelatsiooni testi olulisuse tõenäosuseks leiti 0,72, White'i heteroskedastiivsuse testi puhul 0,45 ning Ramsey RESET mudeli kuju testi puhul 0,65. Mudeli parameetrid on esitatud Tabelis 13.

Tabel 13. Malta mudeli parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
Konstant	2,439430	0,425229	5,737	0,0023 ***
COMP	-0,319780	0,080525	-3,971	0,0106 **

Allikas: Autori koostatud Eurostati andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Korrigeeritud $R^2 = 0,71$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01; ** - statistiliselt oluline nivool 0,05

Malta puhul mõjutab tööjõu kompensatsiooni kasv tootlikkuse kasvu negatiivselt - nimelt palgakasvu suurenemine 1% võrra vähendab tööjõu tootlikkuse kasvu 0,32% võrra.

Slovakkia kriisieelse analüüsi tulemuste põhjal püstitati järgnev mudel:

$$\text{PROD} = 0,46\text{COMP} + u_t$$

Slovakkia näitel püstitatud mudel oli samuti probleemivaba: autokorrelatsioon välistati olulisuse tõenäosusega 0,33 ja heteroskedastiivsus olulisuse tõenäosusega 0,19. Jäägid alluvad normaaljaotusele ja mudeli kuju spetsifikatsioon on õige, seda olulisuse tõenäosustega vastavalt 0,49 ja 0,38. Mudeli parameetrid on esitatud Tabelis 14.

Tabel 14. Slovakkia mudeli parameetrid

	Koefitsent	Standardviga	t-statistik	p-väärtus
COMP	0,461265	0,0425954	10,83	$7,63 \cdot 10^{-7}$ ***

Allikas: Autori koostatud OECD andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Märkused:

1. Keskmise $R^2 = 0,32$
2. *** - statistiliselt oluline nivool 0,01

Slovakkia puhul oli kriisieelselt 1%-line tööjõu kompensatsiooni kasvu mõju tööjõu tootlikkuse kasvule 0,46%.

3.1.3. Statistiliselt mitteolulised mudelid

Statistiliselt mitteolulised mudelid saab suures plaanis jagada kolmeks selle järgi, mis põhjustel nende põhjal järelduste tegemine ei ole sobilik.

Esimesena keskendutakse mudelitele, mille puhul küll tööjõu kompensatsiooni kasvule vastav koefitsent on statistiliselt oluline, kuid korrigeeritud või keskmine determinatsioonikordaja on nullilähedane või lausa negatiivne. Selliste mudelite alla kuuluvad kriisieelsel perioodil Belgia, Iirimaa, Luksemburg, Portugal ja Soome ning kriisijärgsel perioodil Slovakkia. Antud mudeleid on otsustatud töös mitte kasutada, sest väike või negatiivne korrigeeritud või keskmine determinatsioonikordaja näitab, et regressioonmudeli seletatavus ei ole hea, mudel ei ole antud andmetele sobilik või sõltuva ja sõltumatute tunnuste vahel ei ole korrelatsiooni.

Teise gruppi liigitatakse mudelid, mille puhul konstant osutus statistiliselt oluliseks, kuid tööjõu kompensatsiooni kasv osutus mitteoluliseks. Selle grupi mudelite alla kuuluvad mõlemal perioodil Küpros ja Läti, kriisieelsel perioodil Leedu ning -järgsel perioodil Soome.

Viimasena tuuakse välja mudelid, mille puhul mingisugust statistiliselt olulist seost ei leitud. Sellisteks mudeliteks on kriisieelsel perioodil Itaalia ning kriisijärgsel perioodil Belgia, Iirimaa, Luksemburg, Malta ja Portugal.

Tabelis 15 on esitatud kõik mudelid, mida käesolevas töös järelduste tegemisel ei kasutatud, ning nende mittekasutamise põhjused.

Tabel 15. Järeldustes mittekasutatavad mudelid

Riik	Periood	Mudel	Mittekasutamise põhjus
Belgia	eelne	$PROD = 0,5COMP + u_t$	Keskmine $R^2 = -0,19$
Belgia	järgne	$PROD = 1,13 - 0,3COMP + u_t$	Korrigeeritud $R^2 = -0,02$
Iirimaa	eelne	$PROD = 0,54COMP + u_t$	Keskmine $R^2 = 0,01$
Iirimaa	järgne	$PROD = 5,53 + 0,58COMP + u_t$	Korrigeeritud $R^2 = -0,09$
Itaalia	eelne	$PROD = 0,34 + 0,05COMP + u_t$	Korrigeeritud $R^2 = -0,09$
Küpros	eelne	$PROD = 2,97 - 0,24COMP + u_t$	$p_{COMP} = 0,27$
Küpros	järgne	$PROD = 0,35 + 0,03COMP + u_t$	$p_{COMP} = 0,44$
Leedu	eelne	$PROD = 5,12 + 0,08COMP + u_t$	$p_{COMP} = 0,39$
Luksemburg	eelne	$PROD = 0,31COMP + u_t$	Keskmine $R^2 = 0,04$
Luksemburg	järgne	$PROD = 1,91 - 0,66COMP + u_t$	$p_{konstant} = 0,50$ ja $p_{COMP} = 0,60$
Läti	eelne	$PROD = 6,33 + 0,02COMP + u_t$	$p_{COMP} = 0,80$
Läti	järgne	$PROD = 3,32 - 0,02COMP + u_t$	$p_{COMP} = 0,89$
Malta	järgne	$PROD = 1,41 + 0,03COMP + u_t$	$p_{konstant} = 0,47$ ja $p_{COMP} = 0,94$
Portugal	eelne	$PROD = 0,29COMP + u_t$	Keskmine $R^2 = -0,46$
Portugal	järgne	$PROD = 0,66 + 0,18COMP + u_t$	$p_{konstant} = 0,23$ ja $p_{COMP} = 0,49$
Slovakkia	järgne	$PROD = 0,49COMP + u_t$	Keskmine $R^2 = -0,15$
Soome	eelne	$PROD = 0,73COMP + u_t$	Keskmine $R^2 = -0,05$
Soome	järgne	$PROD = 1,71 - 0,43COMP + u_t$	$p_{COMP} = 0,32$

Allikas: Autori koostatud OECD ja Eurostati andmebaasist pärit andmete abil läbiviidud regressioonanalüüside põhjal

Kui kompensatsiooni kasvu koefitsendi statistilise mitteolulisuse korral ei ole mõtet püstitatud mudelitel pikemalt peatuda, siis korrigeeritud või keskmise determinatsioonikordaja nullilähedase või negatiivse tulemuse andnud mudelite põhjal tehakse üldine kokkuvõte. Kriisieelse perioodi puhul oli kõigi kuue riigi puhul palgakasvul tootlikkuse kasvule positiivne mõju - väikseim Itaalia puhul (koefitsent 0,05) ning suurim Soome puhul (koefitsent 0,73). Kriisijärgsel perioodil oli varieeruvus veidi suurem ning kui Iirimaa ja Slovakkia puhul näitab mudel positiivset seost, siis Belgia puhul on kompensatsiooni kasvule vastav koefitsent -0,3 ehk seos on negatiivne.

3.2. Järeldused

Kaheteistkümne euroala riigi puhul 19-st sai tõestatud tööjõu kompensatsiooni kasvu mõju tööjõu tootlikkuse kasvule, kusjuures neist kaheksa puhul eksisteeris seos nii kriisieelsel kui -järgsel perioodil, kahe puhul vaid kriisieelsel ja kahe puhul vaid kriisijärgsel perioodil.

Läbiviidud regressioonanalüüside põhjal saab väita, et üldjuhul on tööjõu kompensatsiooni kasvu ja tootlikkuse kasvu vahel positiivne seos, mida tõestavad kaheksa riigi tulemused ning mis ühtib ka teooriapeatükis käsitletud palga ja tootlikkuse vahelise seose teooriaga ja enamike varasemate uuringutega. Riigid, mille puhul esines kahe muutuja vahel positiivne seos, on Austria, Eesti, Hispaania, Itaalia, Kreeka, Leedu, Prantsusmaa ja Sloveenia. Positiivse seose hüpoteesile vastupidiselt käituvad vaid Saksamaa, kus nii kriisieelselt kui -järgselt oli tööjõu kompensatsiooni kasvu mõju tootlikkuse kasvule negatiivne, Malta, kus negatiivne seos esines kriisieelsel perioodil, ning Holland, kus negatiivne seos tuvastati kriisijärgsel perioodil. Täpsema ülevaate leitud seostest tööjõu tootlikkuse ja kompensatsiooni vahel annab Tabel 16.

Tabel 16. Püstitatud mudelid

	Kriisieelne mudel	Kriisijärgne mudel
Austria	$PROD = 0,83COMP + u_t$	$PROD = 0,36COMP + u_t$
Eesti	$PROD = 4,53 + 0,11COMP + u_t$	$PROD = 0,36COMP + u_t$
Hispaania	$PROD = -0,97 + 0,41COMP + u_t$	$PROD = 0,77 + 0,45COMP + u_t$
Holland	$PROD = 0,45COMP + u_t$	$PROD = 1,63 - 0,6COMP + u_t$
Itaalia	-	$PROD = 0,71COMP + u_t$
Kreeka	$PROD = 0,38COMP + u_t$	$PROD = 0,31COMP + u_t$
Leedu	-	$PROD = 0,5COMP + u_t$
Malta	$PROD = 2,38 - 0,32COMP + u_t$	-
Prantsusmaa	$PROD = 0,53COMP + u_t$	$PROD = 0,44COMP + u_t$
Saksamaa	$PROD = 1,49 - 0,31COMP + u_t$	$PROD = 5,12 - 1,62COMP + u_t$
Sloveenia	$PROD = 0,49COMP + u_t$	$PROD = 0,84COMP + u_t$
Slovakkia	$PROD = 0,46COMP + u_t$	-

Allikas: Autori koostatud OECD ja Eurostati andmebaasidest pärit andmete abil läbi viidud regressioonanalüüside põhjal

Tööjõu kompensatsiooni kasvu mõju tootlikkuse kasvule erineb riigiti üsna palju - kui Saksamaal vähendab kompensatsiooni kasv 1% võrra tootlikkuse kasvu 1,62% võrra, siis teise äärmusena suurendab Sloveenias kompensatsiooni kasvu 1%-line suurenemine tootlikkuse kasvu 0,84% võrra.

Keskendudes täpsemalt kahe uuritava perioodi tulemuste vahelisele erinevusele, saame võrrelda nii palgakasvu mõju muutust tootlikkusele absoluutväärtuse kaudu, mis aitab mõista, millisel määral on antud seos muutunud, kui ka lihtsalt mudeli tööjõu kompensatsiooni kasvu koefitsendi järgi, mis annab ülevaate, kas palgakasvu mõju tootlikkuse kasvule on muutunud positiivses või negatiivses suunas.

Tööjõu kompensatsiooni koefitsendi absoluutväärtuse järgi saame väita, et Eesti, Hispaania, Holland, Saksamaa ja Sloveenia käituvad sarnaselt ning nende puhul mõjutab palgakasv tootlikkuse kasvu finantskriisijärgselt suuremal määral kui kriisieelselt. Nimelt ületas kriisijärgne seos kriisieelse Eestis 0,25%, Hispaanias 0,04%, Hollandis 1,05%, Saksamaal 1,31% ja Sloveenias 0,35% võrra. Kusjuures Hollandi ja Saksamaa näitel on seos muutunud oluliselt negatiivsemaks ning kui varasemalt mõjutas palgakasvu suurenmine 1% võrra tootlikkuse kasvu Hollandis 0,45% ja Saksamaal -0,31%, siis kriisijärgselt on antud mõju vastavalt -0,6% ja -1,62%. Vastupidiselt eelmainitule käituvad Austria, Kreeka ja Prantsusmaa, kus kriisijärgsel perioodil on palgakasvu mõju tootlikkuse kasvule väiksem kui kriisieelselt vastavalt 0,47%, 0,07% ja 0,09% võrra.

KOKKUVÕTE

Palgatase on oluline elanike heaolu ja üldise elatustaseme näitaja, mis ei ole mitte üksnes mõjutatud tööjõu tootlikkuse poolt, vaid mõjutab ka ise tootlikkust. Et mõista paremini hetkel aktuaalset probleemi, kus palgakasv on kiirem tootlikkuse kasvust, otsustati käesolevas töös käsitleda just palga mõju tootlikkusele. Käesolevas töös otsustati tähelepanu pöörata ka finantskriisile ja selle võimalikele mõjutustele palga- ja tootlikkuse kasvu vahelises suhtes. Sellest tulenevalt oli käesoleva töö eesmärgiks tuvastada ja modelleerida seos palgakasvu ja tootlikkuse kasvu vahel euroala riikide näitel enne ja pärast finantskriisi.

Töö empiirilise osa peamine eesmärk vastata uurimisküsimusele, kuidas erineb finantskriisijärgne palgakasvu mõju tootlikkuse kasvule finantskriisieelsest seosest. Töös kasutati aastaseid tööjõu kompensatsiooni kasvu ja tootlikkuse kasvu andmeid 19 euroala riigi kohta perioodil 1996-2017, kokku 22 aastat. Koguperiood jagati regressioonanalüüside läbiviimise eelselt finantskriisieelseks perioodiks (aastad 1996-2007) ning kriisijärgseks perioodiks (aastad 2010-2017). Hindamaks palgakasvu ja tootlikkuse kasvu üldist seost valimiriikides kasutati kriisijärgse perioodi põhjal koostatud mudelit, sest see on praegusel hetkel asjakohasem.

Statistiliselt oluline seos kahe muutuja vahel leiti 12 riigi puhul, millest kaheksa puhul esines seos mõlemal perioodil, kahe puhul vaid kriisieelsel perioodil ning kahe puhul vaid kriisijärgsel perioodil. Kümnest riigist kaheksa näitel tõestati, et tööjõu kompensatsiooni kasvul on tööjõu tootlikkuse kasvule positiivne mõju, mille numbriline väärtus varieerub 0,31%-st 0,84%-ni. See tähendab, et kui Kreekas suurendab tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra tööjõu tootlikkuse kasvu 0,31%, siis Sloveenias on vastav väärtus 0,84%. Negatiivne seos leiti Hollandi ja Saksamaa puhul, kus tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra vähendab tootlikkuse kasvu vastavalt 0,6% ja 1,62% võrra. Kaasates järeldustesse ka kriisieelse perioodi näitel püstitatud mudelid, siis Malta puhul oli seos negatiivne ja palgakasvu suurenemine 1% võrra vähendab tootlikkuse kasvu 0,32% võrra, ning Slovakkia puhul positiivne, kus palgakasvu suurenemine 1% võrra suurendab tootlikkuse kasvu 0,46% võrra. Kui positiivset seost palgakasvu

ja tootlikkuse kasvu vahel toetavad paljud varasemalt käsitletud teooriad ning varasemad uuringud, siis ka negatiivset seost on varasemalt tuvastatud - seda näiteks Wakefordi (2004) poolt Lõuna-Aafrika näitel.

Eesti kiire palgakasv mõjutab tootlikkuse kasvu positiivselt ning tööjõu kompensatsiooni kasvu suurenemine 1% võrra suurendab tootlikkuse kasvu 0,36% võrra. Eesti näitel tehtud analüüside tulemused selgitavad mingil määral ka eelmainitud probleemi, et palgakasv on oluliselt kiirem tootlikkuse kasvust, sest tootlikkuse kasvu suurenemise moodustab palgakasvu suurenemisest vaid ligikaudu 1/3.

Keskendudes kahe perioodi vahelistele erinevustele, siis jagunevad kaheksa mõlemal perioodil statistiliselt olulise seosega riiki kahte gruppi. Nimelt Eesti, Hispaania, Hollandi, Saksamaa ja Sloveenia puhul on palgakasvu mõju tootlikkuse kasvule finantskriisijärgselt suurem kui kriisieelsest, kusjuures Saksamaa puhul oli seos mõlemal perioodil negatiivne (kompensatsiooni kasvu koefitsient vastavalt -0,31 ja -1,62) ning Hollandi puhul muutus seos kriisijärgselt negatiivseks (kompensatsiooni kasvu koefitsient vastavalt 0,45 ja -0,6). Seevastu Austria, Kreeka ja Prantsusmaa näitel mõjutab kriisijärgselt tööjõu kompensatsiooni kasv tootlikkuse kasvu väiksemal määral kui varasemalt.

Analüüside põhjal saame teha järelduse, et üldjuhul, küll mõne erandiga, on tööjõu kompensatsiooni ja tootlikkuse kasvu vahel positiivne seos. Küll aga ei saa teha üldistavaid järeldusi finantskriisieelse ja -järgse perioodi erinevuse kohta kuivõrd tulemus, et kriisijärgselt oli tööjõu kompensatsiooni kasvu mõju tootlikkuse kasvule suurem kui kriisieelsest, leiti 5 riigi näitel ning riike, kus seos oli vastupidine, oli 3. Kuigi arvuliselt oli rohkemates riikides palgakasvu mõju tootlikkusele süvenenud, siis erinevus kahe tulemusgrupi vahel ei ole piisavalt eristav, et saaks teha üldistavaid järeldusi. Samuti on siinkohal väärt mainimist asjaolu, et kahe riigi puhul viiest kriisijärgselt tugevnenud seosega riikidest oli palgakasvu mõju tootlikkusele muutunud negatiivsemaks, mis omakorda raskendab üldiste järelduste tegemist.

Käesoleva töö edasiarendamiseks võib valimisse lisada ka euroala väliseid riike ning samuti on tulevikus võimalik kasutada võrdse andmemahuga finantskriisieelset ja -järgset perioodi. Et tootlikkuse kasvu ning seda mõjutavaid tegureid veelgi paremini mõista, võib tulevastes töödes lisada mudelisse ka teisi eksogeenseid muutujaid, näiteks töötuse- või tööhõivemäär ning inflatsioon.

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN WAGE GROWTH AND PRODUCTIVITY GROWTH IN EURO AREA COUNTRIES BEFORE AND AFTER FINANCIAL CRISIS

Lisette Starostin

Wage level is an important indicator of both the welfare of the population and the general standard of living, which is not only affected by labour productivity but also affects productivity itself. In order to better understand the current problem where wage growth is faster than productivity growth, this paper focuses on the impact wage growth has on productivity growth. The focus of this paper is also on financial crisis and its possible impact on the relationship between wage and productivity growth. Consequently, the aim of this paper was to identify and model the link between wage growth and productivity growth in euro area countries before and after financial crisis.

The aim is supported by the following questions:

1. What is the relationship between wage growth and productivity growth like in euro area countries?
2. How does rapid wage growth in Estonia affect productivity growth?
3. How has the relationship between wage growth and productivity growth changed after financial crisis compared to the time before it?

As for the theoretical background of the matter, it suggests that productivity and wage are directly related to each other and this relationship is generally positive. The theories used to come to this conclusion include Stiglitz' and Solow's efficiency wage theory, gift exchange model, adverse selection model, fair wage theory, Schmookler's demand-pull theory and theory of induced technological change. However, it must be taken into account that in real life, the economy and

the labour market are not always balanced, so there may be cases where the increase in wages results in decline in productivity and vice versa.

Theories explained, there are also many studies that focus on the relationship between wage and productivity. On the basis of the earlier studies, three important conclusions can be drawn to illustrate the relationship between the two variables. First of all, there is a cointegrative relationship between wages and productivity, which has been proven alone in the case of Malaysia, but also in several other countries prior to causality or regression analysis. Secondly, there is a two-way causal link between productivity and wages, as demonstrated in Australia, Bulgaria, Greece, India, Romania, Tasmania and Turkey. Thirdly, the impact of wage on productivity was proven on the example of Bulgaria, India and Romania, and positive impact of productivity on wage in Malaysia and South-Africa. South-African literature also suggests that wage growth has negative impact on productivity growth.

Based on theoretical background, it was hypothesized at the beginning of this paper that there is a positive correlation between wage growth and productivity growth, meaning that an increase in labour compensation growth increases labour productivity growth.

The empirical part of this paper is carried out through regression analysis, where the dependent variable is labour productivity growth and independent variable is labour compensation growth. Instead of the usual wage growth, it was decided to use labour compensation growth as this figure also reflects non-wage benefits and other bonuses.

Based on the analysis performed, it can be concluded that in general, with some exceptions, there is a positive correlation between labour compensation and productivity growth. That result also coincides with most of the previously introduced literature. Models indicating a positive relationship between the two variables were established on the example of Austria, Estonia, France, Greece, Italy, Lithuania, Slovakia (pre-crisis period), Slovenia and Spain, while negative relationship only existed in Germany, Netherlands and Malta (pre-crisis period).

As for Estonia, wage growth by 1% affects productivity growth by 0,36%. This somewhat explains the previously mentioned problem of wage growth exceeding productivity growth, as the growth of productivity accounts for approximately only 1/3 of wage growth.

However, we can not draw general conclusions about the difference between the pre-crisis and post-crisis periods as the amount of countries where the relationship exists on both periods is solely eight and the results are divided into two groups of 5 and 3. The countries where wage growth has stronger influence on productivity growth on post-crisis period compared to the pre-crisis period are Estonia, Germany, Netherlands, Slovenia and Spain, whereby in Germany and Netherlands the relationship changed for more negative as the impact of 1% growth in wage growth used to impact productivity growth by -0,31% in Germany and 0,45% in Netherlands, but post-crisis the impact is correspondingly -1,62% and -0,6%. On the contrary, as for Austria, France and Greece, the pre-crisis period relationship between the two variables exceeds the post-crisis result.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Akerlof, G. A. Yellen, J. L. (1990) The fair wage-effort hypothesis and unemployment. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 105, Is. 2, 255-283
- Bhattacharya, M. Narayan, P. K. Popp, S. Rath, B. N. (2008) The productivity-wage and productivity-employment nexus: a panel data analysis of Indian manufacturing. *Empirical Economics*, Vol. 40, 285-303
- Dritsaki, C. (2016) Real wages, inflation and labor productivity: evidences from Bulgaria and Romania. *Journal of Economic & Financial Studies*, Vol. 4, Is. 5, 24-36
- Dritsakis, N. (2007) Labour productivity, wages and unemployment: An empirical investigation for Greece using causality analysis. *Asian-African Journal of Economics and Econometrics*, Vol 7, Is. 1, 133-145
- ECB (2017) The slowdown in euro area productivity in a global context. *ECB Economic Bulletin*, Is. 3/2017, 47-67
- ECB (2016) Recent wage trends in the euro area. *ECB Economic Bulletin*, Is. 3 (2016), 21-23
- Eesti Pank (2012) Rahapoliitika ja majandus: Hetkeseis ja ettevaade. Vol. 1/2012
- Feldstein, M. (2008) Did wages reflect growth in productivity? *National Bureau of Economic Research*, Working paper 13953
- Goh, S. K. (2009) Is productivity linked to wages? An empirical investigation in Malaysia. Kättesaadav: <http://mpa.uni-muenchen.de/18095/>
- Islam, R. Kinyondo, A. Nganga, J. (2014) Real wages and labour productivity in Tanzania: how do they link? *Academic Journals*, Vol. 7, Is. 3, 81-98
- Karaalp-Orhan, H. S. (2017) Labour productivity, real wages and unemployment: an application of bounds test approach for Turkey. *Journal of Economic and Social Development*, Vol. 5, Is. 2, 11-22
- Kumar, S. Webber, D. J. Perry, G. (2009) Real wages, inflation and labour productivity in Australia. Kättesaadav: <http://mpa.uni-muenchen.de/19293/>
- Mora, T. López-Tamayo, J. Surinach, J. (2005) Are wages and productivity covering simultaneously in Euro-area countries? *Applied Economics*, Vol. 37, Is. 17, 2001-2008
- Nikulin, D. (2015) Relationship between wages, labour productivity and unemployment rate in new EU member countries. *Journal of International Studies*, Vol. 8, Is. 1, 31-40
- Rõõm, T. Uusküla, L. (2006) Palgakujunduse põhimõtted Eesti ettevõtetes. *Eesti Panga toimetised*, Vol. 5/2006

- Sethi, A. S. Kaur, S. (2013) Does labour productivity bear any causal linkage with wage rate? The Indian experience. *Journal of International Economics*, Vol. 4, Is. 2, 21-40
- Sharpe. A. Arsenault, J. Harrison, P. (2008) The relationship between labour productivity and real wage growth in Canada and OECD countries. *Ottawa, Ontario: Centre for the Study of Living Standards*
- Sileika, A. Tamasauskiene, Z. Barteliene, N. (2010) Comparative analysis of wages and labour productivity in Lithuania and other EU-15 countries. *Social Research*, Vol. 3, Is. 20, 132-143
- Soosaar, O. (2017) Palga ja tootlikkuse kasvu kooskõla edasist paranemist ohustab tööjõupuudus. Kättesaadav: <https://www.eestipank.ee/press/palga-ja-tootlikkuse-kasvu-kooskola-edasist-paranemist-ohustab-toojoupuudus-25042017>
- Vergeer, R. Kleinknecht, A. (2007) Jobs versus productivity? The causal link from wages to labour productivity growth. *TU Delft Innovation Systems Discussion Papers*, Is. 1
- Wakeford, J. (2004) The productivity-wage relationship in South Africa: an empirical investigation. *Development Southern Africa*, Vol. 21, Is. 1, 109-132
- Yellen, J. (1995) Efficiency wage models of unemployment. *Essential Readings in Economics*, 280-289
- Yusof, S. A. (2008) The long-run and dynamic behaviours of wages, productivity and employment in Malaysia. *Journal of Economic Studies*, Vol. 35, Is. 3, 249-262