

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Arina Tsetlina

**REGIONAALSE TÖÖTUSE PANEELANDMETE ANALÜÜS  
EUROOPA LIIDU RIIKIDE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: lektor Jelena Matina

Tallinn 2017

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõikidele teiste autorite töödele,  
olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud

Arina Tsetlina .....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 142997

Üliõpilase e-posti aadress: arinatsetlina@gmail.com

Juhendaja lektor Jelena Matina:

Töö vastab bakalaureusetööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

## SISUKORD

ABSTRAKT .....	4
SISSEJUHATUS .....	5
1. EUROOPA LIIDU RIIKIDE JA NENDE PIIRKONDADE TÖÖTUSE ERINEVUSED ....	7
1.1. Euroopa Liidu lähenemispoliitika üldistus .....	7
1.1.1. Tööturupoliitika rakendamine piirkondlikul tasandil.....	8
1.2. Regionaalne töötus ja selle faktorid .....	9
1.2.1. Tasakaalukas töötus.....	9
1.2.2. Tasakaalutu töötus.....	11
1.3. Töötus kui Euroopa Liidu sotsiaal-majandusliku ebavõrdsuse peegeldus ning selle dünaamika aastatel 2000-2015.....	12
1.4. Euroopa Liidu 2015. aasta tööturu olukord regionaalsel tasandil .....	14
1.5. Eesti tööturu olukord .....	16
1.5.1. Regionaalsed erinevused Eesti tööturul .....	18
2. PANEELANDMETE OLEMUS JA NENDE ANALÜÜSI VÕIMALUSED .....	20
2.1. Paneelandmed regionaalse töötuse analüüsimisel .....	20
2.2. Paneelandmete mudelid .....	21
2.2.1. Fikseeritud efektiga mudel .....	22
2.2.2. Juhusliku efektiga mudel.....	25
2.3. Juhusliku ja fikseeritud efektiga mudelite vahel valimine.....	25
2.4. Ruumilised paneelandmete mudelid .....	26
3. REGIONAALSE TÖÖTUSE ANALÜÜS EUROOPA LIIDU RIIKIDE NÄITEL .....	28
3.1. Muutujate valik .....	28
3.2. Mudeli koostamine .....	30
3.2.1. Mudeli testimine.....	35
3.3. Saadud mudeli interpreteerimine .....	36

KOKKUVÕTE .....	38
VIIDATUD ALLIKAD .....	41
SUMMARY .....	46
LISAD .....	48
Lisa 1. Töötusemäär EL riikide regioonides .....	48
Lisa 2. Noorte töötus erinevates EL riikide regioonides .....	49
Lisa 3. Pikaajaline töötus EL riikide regioonides .....	50
Lisa 4. Analüüsitavate riikide ja regioonide loetelu .....	51
Lisa 5. Algandmetega tabel regionaalse töötuse analüüsimiseks .....	53
Lisa 6. Fikseeritud efektide mudelisse rakendamine .....	53
Lisa 7. Heteroskedatiivsuse kontrollimine, <i>White</i> test.....	54
Lisa 8. Multikollineaarsuse kontroll, <i>VIF</i> väärtused.....	54
Lisa 9. Multikollineaarsuse kontroll pärast korreleeruvate muutujate eemaldamist .....	55
Lisa 10. Viimase mudeli ( <i>GMM</i> meetodiga) tulemused.....	56

## ABSTRAKT

Töö pealkiri on: Regionaalse töötuse paneelandmete analüüs Euroopa Liidu riikide näitel. Käesoleva töö eesmärgiks on uurida Euroopa Liidu töötuse dünaamikat ning selgitada välja erinevate sotsiaal-majanduslike faktorite ja Euroopa Liidu regionaalse töötuse määra vahelised seosed ajavahemikul 2000-2015.

Käesoleva töö uurimisprobleemi lahendamiseks ja eesmärkide saavutamiseks rakendatakse dünaamilise mudelit. Kasutades paneelandmeid 133 regiooni kohta 28-st EL riigist aastast 2000 kuni 2015, selgus, et töötuse määr Euroopa Liidu riikide regioonides on oluliselt erinev ning korreleerub tugevasti eelmise perioodi töötuse määraga koefitsiendiga 0,4614 ja on negatiivselt seotud töötusega perioodil  $t-2$  koefitsiendiga -0,1827.

Mudeli tulemused viitavad, et vastavalt regionaalse töötuse teooriale avaldavad töötusele mõju nii tasakaalukad tegurid: SKP ja koguväärtus tööstusest kui ka tasakaalutud tegurid: rahvaarv, rahvastiku vanuseline struktuur (rahvastik vanuses 15-24 ning rahvastik vanuses 65+), ränne, tööhõive määr ja kõrgharidus.

Võtmesõnad: regionaalsed erinevused, töötuse määr, Euroopa Liit, Eesti tööturg, paneelandmete analüüs.

## SISSEJUHATUS

Töötuse vähendamine jääb üheks peamiseks nii majanduslikuks kui ka sotsiaalseks ülesandeks Euroopa Liidus. Töötuse probleemi ning selle põhjuste analüüs on aktuaalne, mille abil võib regionaalpoliitika arendada. Töötuse uurimine piirkondlikul tasandil on samaväärselt oluline, sest Euroopa Liidu töötuse määr riikide piirkondades oluliselt erineb. Töötust mõjutamine piirkondlikul tasandil võiks olla efektiivsem kui riiklikul tasandil ning regioonide erinevuste vähendamine võiks omakorda suurendada SKPd ja rahvastiku heaolu.

Tööhõive ja elutaseme suurendamine ELis ja Eestis sõltub olulisel määral majanduspoliitika teostamisest. Tööpuuduse probleemi lahendamine Euroopa Liidus algab töökohtade loomisest ja nende arvu kasvust igas regioonis. Regionaalse töötuse probleemi võib samuti vähendada regionaalpoliitika rakendamisega, mille peamiseks ülesandeks on võrdsete võimaluste tagamine igähele kõikides EL piirkondades.

Antud bakalaureusetöö eesmärk on uurida EL riikide töötuse dünaamikat ning selgitada välja erinevate sotsiaal-majanduslike faktorite ja Euroopa Liidu regionaalse töötuse määra vahelised seosed ajavahemikul 2000-2015. Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisküsimused:

1. Millised on Euroopa Liidu lähenemispoliitika eesmärgid?
2. Millised on regionaalpoliitika suunad ja eesmärgid?
3. Missugused tegurid mõjutavad regionaalset töötust?
4. Milline oli töötuse dünaamika EL riikides aastatel 2000-2015?
5. Millist tööturu olukorda kajastas 2015. aasta nii Eesti kui ka teiste EL riikide regioonides?
6. Milliseid paneelandmete analüüsimeetodeid kasutatakse regionaalandmete analüüsimisel?
7. Milliste teguritega on EL regionaalne töötus vastavalt regionaalse töötuse struktuurile rohkem seotud?

Vastavalt uurimisküsimustele on käesolev bakalaureusetöö jagatud kolmeks osaks. Esimene osa on omakorda jagatud viieks alapeatükiks. Esimeses alapeatükis on kirjeldatud EL sotsiaal-majanduslike erinevuste probleem, lisaks esitatakse EL lähenemis- ja regionaalpoliitika peamised eesmärgid. Teises alapeatükis on kirjeldatud regionaalse töötuse struktuur ning vaadeldud töötust vastavalt tasakaalukale ja tasakaalutule teooriale. Euroopa Liidu töötuse dünaamika ajavahemikul 2000-2015 on esitatud kolmandas alapeatükis. Neljandas alapeatükis on kirjeldatud regionaalse tööturu olukorda ning regionaalseid erinevusi Euroopa Liidu riikide regioonide vahel. Viiendas alapeatükis kirjeldatakse Eesti tööturu olukorda ja samuti on kirjeldatud regionaalseid erinevusi Eesti tööturul.

Bakalaureusetöö teine osa on jagatud neljaks alapeatükiks. Esimene alapeatükk kirjeldab paneelandmete kasutamisest regionaalse töötuse analüüsimiseks. Teine alapeatükk hõlmab paneelandmete olemust ja nende analüüsimise võimalusi ning kirjeldatakse fikseeritud ja juhusliku efektiga mudeleid. Kolmandas alapeatükis esitatakse mudeli spetsifikatsiooni testimise võimalus ning kuidas juhusliku ja fikseeritud efektiga mudelite vahel valida. Neljandas alapeatükis on kirjeldatud ruumiliste mudelite olemus ja nende hindamise võimalused, kasutades paneelandmeid.

Töö kolmas peatükk on jagatud kolmeks alapeatükiks. Esimene alapeatükk koosneb muutujate valiku põhjendusest, mida kasutati mudeli koostamiseks. Teises alapeatükis on tehtud EL regionaalse töötuse paneelandmete analüüs, kasutades fikseeritud efektidega vähimruutude meetodit LSDV (ingl *Least Squares Dummy Variables*) ja dünaamilist mudelit GMM (ingl *Generalized method of moments*) meetodiga, selleks et saaks võrrelda statistilisi ja dünaamilisi mudelite tulemusi ning leida seoseid regionaalse töötuse ja sotsiaal-majanduslike tegurite vahel. Kolmandas alapeatükis on kirjeldatud mudelite tulemused ning sotsiaal-majanduslike tegurite seos töötusega EL riikide regioonides.

Bakalaureusetöö kirjutamiseks on kasutatud teadusartikleid, OECD riikide, Eurostat'i regionaalsete andmete kodulehte ning Eesti Statistikaameti kodulehte ja mõnede riikide kohta kasutati ka ametlikke statistilisi andmebaase.

Bakalaureusetöö autor soovib tänada lektor Jelena Matinat töö valmimisele kaasa aitamises.

# 1. EUROOPA LIIDU RIIKIDE JA NENDE PIIRKONDADE TÖÖTUSE ERINEVUSED

Euroopa Liit omab suuri töötuse määra erinevusi liikmesriikide ja nende piirkondade vahel. Seetõttu on EL piirkondlike erinevuste uurimine oluline, sest see annab lisateavet EL regionaalpoliitika arendamiseks. Tasakaalustatud piirkondlik areng on EL riikide ja regionide konkurentsivõime tõstmise eeltingimus. Viimane jääb peamiseks argumentiks EL regionaalpoliitika poolt (Kramer et al 2007).

## 1.1. Euroopa Liidu lähenemispoliitika üldistus

Euroopa Liidu lähenemis- ehk lõimumispoliitikat (ingl *convergence policy*) viiakse ellu peamiselt riigipõhiselt, mis annab igale EL riigile suuremat otsustusõigust. Lähenemispoliitika ei takista majandustegevuse optimaalset jaotust, vaid võib olla majanduskasvu allikaks. Mitmed hiljutised majandusteoreetilised uuringud kinnitavad seda, et lähenemispoliitika võiks olla tähenduslik ja viimase aastate jooksul vähendas EL majanduslikke ja sotsiaalseid kulutusi (Dubra 2016).

Viimasel aastakümnel on alanud võitlus vaesuse ja tõrjutuse vastu, eelkõige „Euroopa 2020“ strateegia raames ja majanduslike ning sotsiaalsete programmide raames. Selle strateegia eesmärk on muuta Euroopa kõige konkurentsivõimelisemaks ning dünaamilisemaks majanduseks maailmas - majanduseks, mis on võimeline kindlustama jätkusuutliku majanduskasvu koos töökohtade struktuuri parandamise ja nende arvu suurendamisega. Sotsiaalsete investeeringute abil saab Euroopa Komisjon aidata liikmesriikidel uuendada oma sotsiaalkindlustussüsteeme. Lisaks sellele sätestab tööhõive pakett töötute taastamist tööturul ning noorte tööhõive pakett käsitleb noorte olukorda ja annab noortele töö- ja sotsiaalse turvalisuse kõikides EL liikmesriikides. See tähendab



eelkõige seda, et tööturg ja sotsiaalkaitse süsteem toimivad hästi ning sotsiaalkaitse süsteem on jätkusuutlik (Dubra 2016).

Euroopa riikide majandusstrateegia on seotud välismõjudega ning EL lähenemisprotsess tagab poliitilise stabiilsuse ja majanduslike ning sotsiaalsete arengute rakendamise. Lähtudes EL tegelikest majanduslikest ja sotsiaalsetest probleemidest, peab EL lähenemispoliitika pöörama rohkem tähelepanu madalama sissetulekuga riikidele ja suurtele sissetulekute ebavõrdsusele (Dubra 2016).

### **1.1.1. Tööturupoliitika rakendamine piirkondlikul tasandil**

Regionaalpoliitika üheks suunaks on regionaalse töötuse ebavõrdsuse vähendamine. Kriisi ajal ning järgnevate aastate jooksul olid töötuse määra erinevused riikide vahel muutunud väga suureks. Kahjuks regionaalsete erinevustele ei pööratud palju tähelepanu ning rohkem olid keskendunud maailma majandusolukorrale. Maailmas ja Euroopa Liidus majanduskasvu ning töötuse stabiliseerumise perioodil olid olulised muutused tööturul leevendatud nii riikides kui ka regioonides. Samas kriisi järgsel ajal tuli päevakorrale tööturu struktuuri tähtsus ning aktiivse tööturupoliitika roll selle kujundamisel. Antud poliitika põhineb haridusel ja koolitusel ning vajab rakendamist kohalikul tasandil. EL regionaalpoliitika määrab ka riigi sekkumist majandusse ja sotsiaalsesse ellu, selleks et saavutada jätkusuutlikku arengut. Kui kohalikud algatused on mahukamad ja edukamad, võib see suurendada regionaalseid erinevusi või vastupidi - neid erinevusi vähendada. Seetõttu, erilist tähelepanu vajavad ebasoodsad piirkonnad, kus on vähem majanduskasvu allikaid (Regional unemployment ...).

Kaasaegne regionaalpoliitika vajab erinevatel tasanditel, nii piirkondlikul, riiklikul kui Euroopa Liidu tasandil valitsuse sekkumist. EL tasandil regionaalpoliitika eesmärk on liikmesriikide ühtlasem areng. Riiklikul tasandil regionaalpoliitika eesmärk on vähendada ebavõrdsust riigi piirkondade vahel. Piirkondlikul tasandil teostatakse poliitikat enamasti kohalike omavalitsuste kaudu, täidades regionaalseid eesmärke ja aidates kohalikke ettevõtteid (Popiel, Jabłońska 2014).

## 1.2. Regionaalne töötus ja selle faktorid

Regionaalsed töötuse määra erinevused võivad oluliselt mõjutada riigi majandust ning tööturupoliitika suunda riiklikul tasandil. Piirkondlikud erinevused tööjõu nõudluse ja pakkumise struktuuris ehk nende kokkusobimatus väljendab sageli struktuurset tööpuudust. Kokkusobimatus defineeritakse kui olukord, kus töötaja inimese tunnused, nagu kvalifikatsioon, töökogemus ning elukoht erinevad töökohtade tunnustest, mis on antud piirkonnas saadaval. Kui mõnedes regioonides on tööjõu puudus, samal ajal kui teistes piirkondades on kõrge töötus, kannatab ka riigi majanduse tootmispotentsiaal inflatsioonisurve ja töötuse probleemi püsivuse tõttu ning piirkondlikud erinevused võivad seeläbi põhjustada veelgi kõrgemat töötust ka riiklikul tasandil (Regional unemployment ...).

Töötuse üldised näitajad varjavad sageli olulisi erinevusi piirkondade vahel. Mõned makromajanduslikud uuringud püüavad selgitada välja töötuse erinevusi, kuid tavaliselt ainult riiklikul tasandil. Selline perspektiiv annab tegelikult vaid piiratud ettekujutuse. Erinevuste põhjuseid saab aga kindlaks teha ainult mitme riigi andmete põhjal (Zeilstra, Elhorst 2010). Paljud uuringud näitavad, et regionaalse töötuse näitajad liiguvad kooskõlas riigi töötuse määra tõusude ja langustega konkreetse aja jooksul. Samas võib aga iga regiooni reaktsiooni ulatus riigi töötuse määra muutusele olla väga erinev (Vega, Elhorst 2016). Vaatamata sellele, et regionaalne töötuse määr liigub kooskõlas riigi töötuse määraga, jäävad erinevused piirkondade vahel pikaks ajaks püsima ning umbes 30% regionaalse töötuse erinevusest ei saa seletada riiklikul tasandil. Selline püsiv efekt tutvastati viimaste aastate jooksul paljudes EL riikides. Näiteks oli töötuse määr aastate jooksul Põhja-Inglismaal Lõuna- või Kagu-Inglismaaga võrreldes süstemaatiliselt kõrgem. Piirkondlikud töötuse määrad nii Itaalias kui Saksamaal olid suuremad kui riiklikud töötuse määrad. Pehkonen ja Tervo uurisid uurimistöös „Persistence and Turnover in Regional Unemployment Disparities“ (1998), et püsiv erinevus regionaalse töötuse määrade vahel eksisteerib vähemalt 423 Soome linnavalitsuses, kuid erinevus ei ole nii märgatav riigi piirkondades (Aragon et al 2001).

### 1.2.1. Tasakaalukas töötus

Tasakaalukas töötuse (ingl *equilibrium unemployment*) teooria eeldab, et tööturu välismõjud ning majandusšokid muudavad töötuse määra ainult lühiperspektiivis, mis

võimaldab tasakaalu kiiresti taastada. Vastavalt selle teooriale erinevad regionaalsed töötuse määrad sõltuvalt piirkonna atraktiivsusest (Semerikova 2014).

Oma esimeses uuringus, mis keskendus regionaalsele töötusele: „Two views of the geographic distribution of unemployment“ (1985), selgitab Marston, et töötuse suur tõenäosus kompenseeritakse piirkonnas kõrgete sissetulekute, piirkonna atraktiivsuse ning kõrgete töötuskindlustushüvitistega. Need näitajad varieeruvad piirkondade vahel ning kui tööturg oleks täiuslik ja tööturu osalistel oleks võimalus takistamatult rännata, siis regionaalse töötuse määra erinevus väheneks. Inimesed jätkaksid suurema tööjõu nõudlusega piirkondadesse rändamist seni, kuni mõned piirkondade atraktiivsuse tegurid sunniksid neid antud piirkonda jääma. Piirkonna atraktiivsust iseloomustatakse elatustaseme, kliima, kultuuri, looduse ning infrastruktuuri arenguga. Sii alla kuuluvad ka elamistingimused, kuritegevuse tase jne (Semerikova 2014).

Töötuse määra ja palkade seos on vaieldamatu. Palgatõus võib töötust suurendada. See on tingitud sellest, et tasakaalu seisundis on indiviidi oodatav tulu võrdne tema eeldatava sissetulekuga, mis on korrutatud töötamise tõenäosusega. Selline tõenäosus arvutatakse järgmiselt (Semerikova 2014):

$$p = \frac{1 - \text{töötuse määr}}{100\%} \quad (1.1)$$

Kõrge palkade tase vähendab tööjõu nõudlust, mis omakorda kinnitab positiivset seost regiooni keskmise sissetuleku ja töötuse määra vahel (Semerikova 2014).

Piirkondade majanduse struktuuri erinevusi peetakse regionaalse töötuse määra erinevuse üheks peamiseks põhjuseks. Üks ja sama tööstusharu võib erinevates regioonides omandada erinevaid töötuse määrasid. Mõnedele tööstusharudele, nagu kergetööstus, on sageli iseloomulik kõrgem töötuse tase kui näiteks teenindussektoris. Harude piirkondlikud erinevused peegeldavad ka integratsiooni mõju. Regioonide integratsioon vähendab piirkondade vahelisi tehingukulusid, kuna see tugevdab regioonide spetsialiseerumist. Regioonide majandus muutub vähem mitmekesiseks ja seetõttu on regioonid välismõjude suhtes tundlikumad. Tulemuseks on majanduse ebakindluse kõrge intensiivsus, mis tugevdab töötuse määra erinevusi piirkondade vahel (Semerikova 2014).

SKP elaniku kohta on samuti oluline näitaja, mis võiks töötuse määra erinevusi selgitada. Empiirilised uuringud näitavad, et eksisteerib negatiivne seos SKP kasvu ja töötuse määra vahel. Teine võimalik parameeter, mis näitab piirkondade atraktiivsust on rahvastiku tihedus. Piirkondade kõrge rahvastiku tihedus on peamine heade elutingimuste tagajärg.

Seega hõlmab tasakaalukas käsitlus regioonide atraktiivsuse tunnuseid, tööstuse struktuuri ning ellukalliduse indeksit (Semerikova 2014).

### 1.2.2. Tasakaalutu töötus

Tasakaalutu töötuse (ingl *disequilibrium unemployment*) teooria eeldab, et töötuse määr on kohanemise aeglase kiiruse tõttu tasakaalus ainult pikas perspektiivis. Seetõttu püsivad erinevused töötuse määra vahel paljude aastate kestel. Selle teooria raames on peamiseks faktoriks, mis määrab regionaalset töötust, tasakaalustumise kiirus. Olulisteks teguriteks, mis määravad töötust piirkondlikul tasandil, jäävad regiooni demograafilised tunnused nagu sündimus või migratsioon (Semerikova 2014).

Rahvastiku vanuseline struktuur mõjutab samuti töötuse määra erinevates piirkondades. Elanikkond, kus noorte osakaal on suur, soodustab kõrget töötuse määra. Eakate inimeste suur osakaal aga ei avalda sama suurt negatiivset mõju töötusele. Sündimus on otseselt seotud rahvastiku vanuselise struktuuriga, kuna kõrge sündimus suurendab noorte inimeste osakaalu ning alandab eakate inimeste osakaalu. Vanuselise struktuuri mõju seisneb selles, et rände tõenäosus piirkondade vahel on noorte seas kõrgem, erinevalt eakatest inimestest, kelle kolimise alternatiivkulud on üsna kõrged. Tasakaalustamise mehhanism töötab seda kiiremini, mida suurem on noorte inimeste osakaal tööjõust ning seega on töötuse määr antud piirkonnas madalam. Teiselt poolt on noorte tööpuudus palju kõrgem kui täiskasvanute puhul, sest noored jäävad tihti mitteaktiivseks ja selle tulemuseks on kõrge töötuse määr piirkondades, kus noorte osakaal on suur (Semerikova 2014).

Piirkondlik töötuse määr sõltub mitte ainult elanikkonna vanuselisest struktuurist, vaid ka tööjõu kvaliteedist. Kõrgharidusega inimesed saavad rohkem tööpakkumisi ja seega on neil ka suurem rände võimalus. Lisaks on nad paremini informeeritud riigi majanduslikest tingimustest erinevates regioonides, mistõttu on nad rändest rohkem huvitatud. Seega kiirendab kõrge haridustase tasakaalu tööturul ning töötuse määr on madalam regioonides, kus on rohkem haritud inimesi (Semerikova 2014).

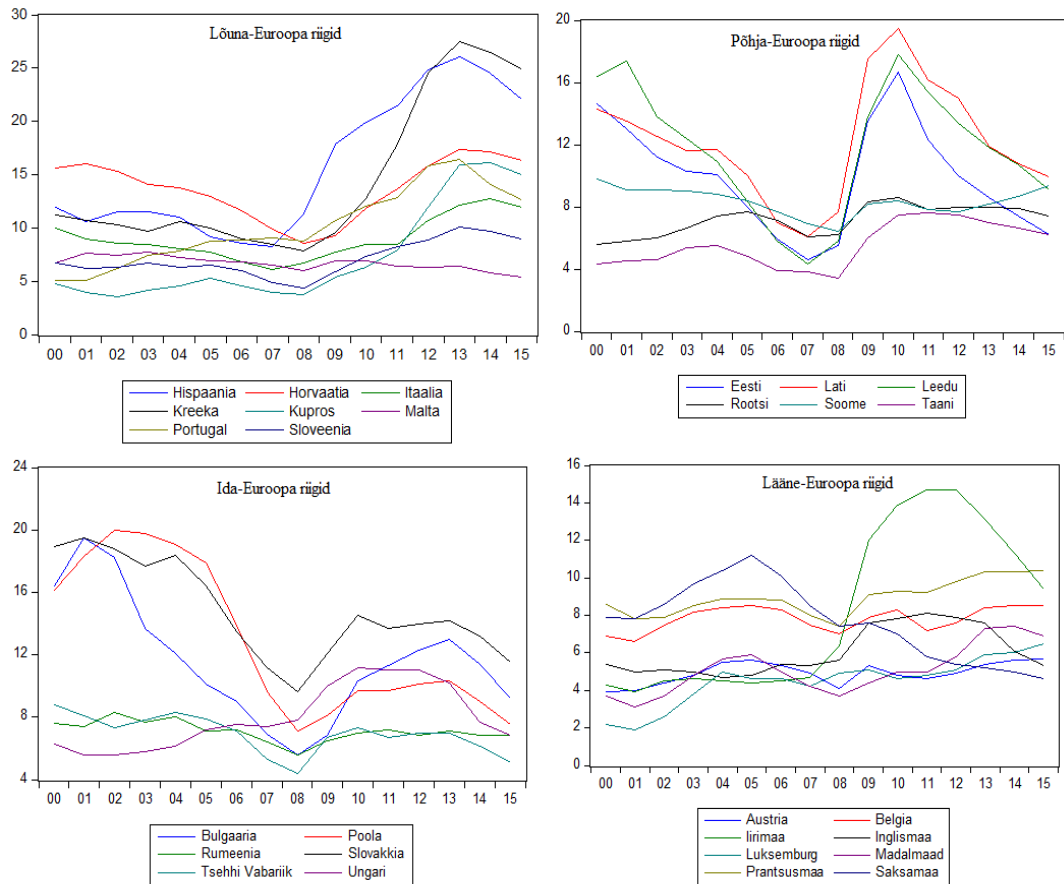
Turu tasakaalu loomise kiirus sõltub siiski rände kuludest. Üheks rände kuluks võib olla kinnisvara hind. Mida kõrgem on kinnisvara hind, seda suuremad on rände kulud, vähendades seega rände tõenäosust, mis omakorda pärsib tasakaalu saavutamist (Semerikova 2014).

### **1.3. Töötus kui Euroopa Liidu sotsiaal-majandusliku ebavõrdsuse peegeldus ning selle dünaamika aastatel 2000-2015**

Sotsiaal-majanduslik ebavõrdsus on mitmekülgne nähtus, mis erineb päritolu ja põhjuste poolest. Vastavalt Eurostat'i määratlusele ja selgitusele tähendab mõiste „ebavõrdsus“ peamiselt rahaliste ressursside jaotust. Viimase kümne aasta jooksul on sotsiaal-majanduslik ebavõrdsus enamikus Euroopa Liidu riikides kasvanud ja selle põhjuseks on riikide sotsiaalse ja majandusliku seisundi muutused. Sotsiaal-majanduslikku olukorda mõjutavad SKP tase, riigi majanduse struktuur, rahvastiku sissetulek, tarbijate nõudlus, töajõu oskused, haridus, sotsiaalkaitse süsteem jne. Praegu pööratakse Euroopa Liidus rohkem tähelepanu ebavõrdsusele ja selle tagajärgedele, millest olulisemad on sotsiaalne tõrjutus, suhteline ja absoluutne vaesus ning töötus (Dubra 2016).

XXI sajandi alguses oli töötuse määr EL riikides langustrendis. Aastal 2000 oli Euroopa Liidus (EL-27) registreeritud umbes 20 miljonit töötut, mis moodustas 9% kogu töajõust. Pärast aastat 2001 kuni 2005. aastani hakkas töötuse määr suurenema eriti Lääne-Euroopa riikides (vt Joonis 1): Saksamaa (+3,4 pp), Belgia (+1,9 pp), Austria (+1,6 pp) ning Prantsusmaa (+1,1 pp). Ajavahemikul 2001-2005 töötuse määr oli langustrendis Lõuna-Euroopas nt Horvaatias (-3,0 pp) ja Itaalias (-1,8 pp) ning Põhja- ja Ida-Euroopa riikides: Bulgaaria (-9,4 pp), Leedu (-9,1 pp), Läti (-3,5 pp) ja Slovakkia (-3,1 pp). Pärast aasta 2005 järgnes EL töötuse vähendamise periood, mis kestis kuni 2008. aasta esimese kvartalini. Sellel perioodil töötuse määra kasv registreeriti ainult Inglismaal (+0,8 pp) (Diaconu 2014).

Majanduskriisi perioodil (2008-2010) kasvas töötute arv umbes 7 miljoni võrra ning EL keskmine töötuse määr aastal 2010 oli 9,7%, mida peetakse kõrgemaks näitajaks aastast 2000 (Diaconu 2014). Vastavalt Euroopa Komisjoni aruandele, ilmnas 2011. ja 2012. aastatel töötuse määra suurenemine 16-s EL liikmesriigis ning kõrgemad töötuse määrad 2012. aastal oli registreeritud Lõuna-Euroopas: Hispaania (24,8%), Kreeka (24,5%), Horvaatia (15,8%), Portugal (15,8%), Küpros (11,9%) ja Itaalia (10,7%). Hispaanias töötuse määr on olnud EL riikidest kõrgeim juba viis aastat järjest ning 2012. aastal ulatus 25%-ni. Samal ajal vähenes töötuse määr üheksas EL riigis ja jäi samaks Ungaris ja Iirimaa. Suurim töötuse määra langus 2011. ja 2012. aastatel oli peamiselt Balti riikides: Eesti (-2,3 pp), Leedu (-2,0 pp) ja Läti (-1,3 pp) (Diaconu 2014).



Joonis 1. EL piirkondade töötuse määra dünaamika ajavahemikul 2000-2015, protsentides  
 Allikas: (Autori koostatud Eurostat'i andmete põhjal)

Hoolimata majanduskriisi erinevast mõjust EL riikidele, oli töötuse määra kasvutrend riigiti siiski märgatav (vt Joonis 1). Need erinevused püsisid veel ka 2013. aastal, mil töötuse määr tõusis kõikides Lõuna-Euroopa riikides ja langes enamasti Põhja-Euroopas ning jäi samaks ainult Rootsis (Diaconu 2014). Aastatel 2014 ja 2015 tõusis töötuse määr neljas EL liikmesriigis, vähenes 22-s riigis ning jäi samaks Rumeenias ja Belgias. Töötuse määra kasv antud perioodil oli registreeritud Soomes (+0,7 pp), Luksemburgis (+0,4 pp), Prantsusmaal ja Austrias (mõlemad +0,1 pp). Suurim töötuse määra langus toimus Hispaanias (-2,4 pp) ja Bulgaarias (-2,2 pp) (Diaconu 2014). Tööpuuduse erinevused EL riikides laienesid aastate jooksul ning töötuse määra erinevuste probleem püsis ka aastal 2015. Sellel aastal olid EL kõrgemad töötuse määrad Lõuna-Euroopas: Kreeka (24,9%), Hispaania (22,1%) ja Horvaatia (16%) (Eurostat 2017b).

Noorte töötuse määr on üldiselt palju kõrgem (kaks või isegi kolm korda) kui töötuse määr teistes vanuserühmades. Samas, nagu kogu elanikkonna puhulgi, langes ka noorte

töötuse määr (EL-28) järsult aastatel 2005 ja 2007 ning jõudis 2008. aasta esimeses kvartalis minimaalsele tasemele (15,1%). Majanduskriis mõjutas aga tõsiselt ka noorte töötust ja alates 2008. aasta teisest kvartalist kasvas noorte töötuse määr pidevalt. Kõrgeim EL keskmine noorte töötuse määr registreeriti 2013. aastal (23,7%) ning see alanes alles aastaks 2014 (22,2%). Töötuse määr oli noorte seas 2015. aastal (20,3%) siiski kaks korda kõrgem kui Euroopa Liidu üldine töötuse määr (EL-28). Rohkem kui üks igast viiest noorest ei töötanud, kuigi olid võimelised töötama. Töötus oli noorte seas 2015. aastal kõrgem kui vanuserühmas 25 kuni 74 aastat kõikides EL liikmesriikides. Kreekas (49,8%), Hispaanias (48,3%), Horvaatias (43,0%) ning Itaalias (40,3%) oli töötuse määr noorte seas eriti kõrge. Saksamaa on ainus EL liikmesriik, kus noorte töötuse määr (7,2%) oli 2015. aastal alla 10%-i. Hariduslik kvalifikatsioon on parim kindlustus töötuse vastu. EL keskmine töötuse määr nende inimeste seas, kellel on vähemalt keskharidus, oli 17,4%, mis on palju kõrgem, kui töötuse määr (5,6%) nende inimeste seas, kes omavad kõrgharidust (Eurostat 2017b).

Peale rahalise ja sotsiaalse mõju, mõjutab pikaajaline töötus negatiivselt ka sotsiaalset ühtekuuluvust ning võib takistada riigi majanduskasvu. Pikaajaline töötus on viimaste aastate jooksul paljudes EL riikides siiski kasvanud, ning see kahekordistus ajavahemikul 2008-2015. Pikaajalise töötuse probleem on eriti aktuaalne Lõuna-Euroopa riikides nagu Hispaania, Küpros ja Kreeka, kus pikaajaline töötus viimaste kuude jooksul jätkuvalt kasvas (Dubra 2016). Keskmiselt oli (EL-28) 2015. aastal 4,5% tööjõust olnud töötud rohkem kui üks aasta, 2,8% tööjõust olid töötud olnud rohkem kui kaks aastat. Võrreldes 2014. aastaga toimus pikaajalises töötuses langus (-0,5 pp). Töötuse vähenemist (-0,2 pp) täheldati siiski nende inimeste seas, kes ei olnud töötud rohkem kui kaks aastat (Eurostat 2017b).

#### **1.4. Euroopa Liidu 2015. aasta tööturu olukord regionaalsel tasandil**

EL töötuse määr varieerus 2015. aastal 276 regioonide (NUTS 2) lõikes laialt. Rohkem kui 60%-s kogu EL regioonidest oli 2015. aastal registreeritud piirkondliku töötuse vähenemist vähemalt 0,5 pp ulatuses, kuid regionaalse töötuse määr EL riikides jäi väga erinevale tasemele. Madalaim töötuse määr EL-s registreeriti Saksamaa regioonides (vt Lisa 1): Freiburg'is ja Niederbayern'is, kus töötuse määr oli 2015. aastal 2,5%; Oberbayern'is ja Oberpfalz'is mõlemas 2,7 %. Töötus oli 2015. aastal madal ka Tsehhi Vabariigi pealinnas Prahas ligi 2,8%. Madal töötuse määr registreeriti 2015. aastal veel

Austria (Tirol – 3%) ja Inglismaa (North Yorkshire, Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire ning North Eastern Scotland – 3,2 %) riikide regioonides (Eurostat 2017c).

Kõrged töötuse määrad olid Hispaanias ja Kreekas, kus 2015. aastal oli registreeritud kõrgeim piirkondlik töötus EL-s. Kõige suurem töötus oli Hispaania regioonides Ciudad Autónoma de Melilla's – 34% ja Andalucía's – 31,5%. Kreekas oli kõige kõrgem töötuse määr Dytiki Makedonia's – 30,7% ja Dytiki Ellada's – 28,5% (vt Lisa 1). Kõrget töötuse määra näitasid ka Prantsusmaa ning Itaalia riikide regioonid La Réunion (FR) – 24,1% ja Calabria (IT) – 22,9% (Eurostat 2017c).

274-st EL regioonist, mille andmed on Eurostat'is kättesaadavad, oli töötuse määr 4,7% või väiksem enam kui 60-s regioonis, mis on umbes kaks korda väiksem kui EL keskmine näitaja (9,4%). Nende hulka kuuluvad 24 Saksamaa, 20 Inglismaa, viis Austria, kolm Tsehhi, kaks Belgia, Ungari ja Rumeenia regiooni ning üks Itaalia regioon. Vastupidiselt oli 29 Euroopa Liidu piirkonna töötuse määr kõrgem kui 18,8%, mis on kaks korda suurem kui EL keskmine: 11 piirkonnas Kreekas, 10 piirkonnas Hispaanias ning neljas regioonis Prantsusmaal ja Itaalias (Eurostat 2017c).

Töötuse määra regionaalsed erinevused noorte seas on samuti märkimisväärsed. EL keskmine töötuse määr noorte (15 kuni 24 aastat) seas oli 2015. aastal 20,4%. Madalaim töötuse määr vanuserühmas 15-24 aastat oli registreerinud Saksamaa regioonides (vt Lisa 2): Oberbayern (3,4%), Bayern (4,2%), Freiburg (4,7%), Mittelfranken (5,2%), Weser-Ems (5,7%) jt. Madal noorte töötus ilmnes Austria regioonis Westösterreich (7,6%), Hollandi regioonis Zeeland (8,1%) ning Inglismaa regioonis North Eastern Scotland (8,3%) (Eurostat 2017c).

Kõrgeim noorte töötus EL regioonides registreeriti Hispaanias (vt Lisa 2), kus töötuse määr Ciudad Autónoma de Ceuta's oli 79,2% ning Ciudad Autónoma de Melilla's oli 72%, mis on umbes neli korda suurem kui EL riikide regioonide keskmine. Noorte tööpuudus oli suhteliselt kõrge ka Itaalias Calabria regioonis (65,1%) ning Prantsusmaal Mayotte regioonis (60,7%). Kreekas oli noorte töötus samuti kõrge, rohkem kui üheksas Kreeka regioonis oli töötuse määr kõrgem kui 50% (Eurostat 2017c).

Pikaajalise töötuse osakaal erines piirkondade lõikes oluliselt. EL riikide (EL-28) madalaim pikaajaline töötus registreeriti Inglismaa regioonis Hampshire and Isle of Wight (0,6% kogu tööjõust) (vt Lisa 3), Saksamaa regioonis Freiburg (0,7% kogu tööjõust), Austria regioonis Westösterreich (0,7% kogu tööjõust), Rumeenia regioonis Bucuresti - Ilfov (0,7%



kogu tööjõust) ning Tsehhi Vabariigi peallinnas Praha, kus pikaajalise töötuse määr oli 0,8% kogu tööjõust (Eurostat 2017c).

Teisal, näitasid kõige kõrgemat pikaajalise töötuse määra 2015. aastal Kreeka regioon Dytiki Ellada (21,7% kogu tööjõust), Hispaania regioon Ciudad Autónoma de Melilla (21,3% kogu tööjõust) ning teised Kreeka regioonid, nagu Sterea Ellada (19,8%), Thessalia (19,7%), Dytiki Makedonia (19,5%) ja Kentriki Makedonia (19,4%). Kõrget pikaajaliste töötuse määra näitasid ka Prantsusmaa regioon Mayotte (17,7% kogu tööjõust) ja Itaalia regioon Calabria, kus pikaajalise töötuse määr oli 15,2% kogu tööjõust (Eurostat 2017c).

Toodud andmetest selgub, et EL töötuse määr varieerub riikide ja nende piirkondade vahel laialt ning kõrge töötus võib tugevdada ka teisi sotsiaal-majanduslikke erinevusi ja takistada EL riikide majanduskasvu.

## **1.5. Eesti tööturu olukord**

Eesti tööturu olukord sõltub suurel määral majandustsüklist. Pärast majanduskasvu perioodi kasvas Eesti töötuse määr järsult ning aastaks 2010 oli see üks kõrgemaid ELs. Samal ajal kasvas ka pikaajalise töötute arv ning kriisi tõttu jäid mõned inimesed töötuks isegi rohkem kui üheks aastaks (Purju 2013). 2016. aastal oli Eesti töötuse määr juba 6,8% ehk madalam kui EL keskmine (8,5%) (Eurostat 2017a).

Eesti tööjõus osalemise määr on suhteliselt kõrge, kui võrrelda seda ELi riikide näitajatega (Purju 2013). Aastal 2000 oli Eesti tööhõive määr vanuserühmas 15-64 (60,3%) väiksem kui EL keskmine (EL-27: 62,2%). Aastaks 2005, majanduskasvu perioodil, ületas Eesti tööhõive määr (64,8%) juba EL keskmist (EL-28: 63,4%) ning aastaks 2008 kasvas see 70,1%-ni, mis on palju kõrgem kui EL keskmine samal aastal (65,7%). Majanduskriisi ajal (2008-2010) vähenes tööhõive määr järsult 70,1%-lt aastal 2008 61,2 %-ni aastaks 2010. Olukord stabiliseerus aastaks 2015 ning tööhõive määr kasvas (71,9%) ja oli taas kõrgem kui EL keskmine: 65,6% (Eurostat 2017a).

Kõige rohkem kannatavad töö leidmisega noored inimesed. Noorte töötus on Eestis olnud kõrgem kui üldine tööpuudus. Majanduskriisi ajal (2010. aastal) oli noorte töötuse määr (32,9%) isegi kaks korda kõrgem kui üldine tööpuudus (16,9%) (Purju 2013). Noored on tööturu üks peamisi riskirühmi, eriti riigi majanduslanguse perioodil. Erinevatel vanuserühmadel on väga raske tööd leida, seda eelkõige noortele, kelle peamiseks

probleemiks on hariduse puudumine või vähesus. Nii teistes EL riikides kui ka Eestis jäävad paljud noored töötuks madala haridustaseme tõttu (Eesti Statistikaamet 2017).

Statistika kohaselt kannatasid noored kriisi tõttu oluliselt. Majanduskriis aastatel 2008-2010 mõjutas noorte töötuse määra langust majanduskasvu perioodil ning töötuse määr suurenes 7,5%-lt 2010. aasta alguseks 40,6%-ni. Seega kasvas noorte töötuse määr hüppeliselt vaid kahe aasta jooksul rohkem kui 33 pp. 2010. aasta teises pooles hakkas töötuse määr juba langema ning 2011. aasta lõpuks oli see juba 22,7%. Pärast majanduskriisi selles osas olulist parenemist ei toimunud, töötuse määr noorte seas jäi rohkem kui kaks korda suuremaks kui enne majanduskriisi (Unt 2012).

Tööpuuduse raskeks aspektiks on töötuse pikaajaline olemus. Jõupingutused püsiva töötuse vastu on EL riikides viimaste aastate jooksul kasvanud. Paljud uuringud näitavad, et tõenäosus tööd leida on seda vähem, mida pikem on töötuse kestvus. Euroopas olid umbes 40% töötutest majanduskriisi ajal pikaajalised töötud, sest üle 9 miljoni inimese olid töötud rohkem kui üks aasta. Pikaajaline töötus Eestis kasvas 90-ndatel aastatel pidevalt ning jõudis oma haripunkti aastal 2000 pärast Vene kriisi. 2001. aastal hakkas töötute arv vähenema samal ajal, kui heitunute arv saavutas oma kõrgeima taseme. Paljud inimesed kaotasid lootust leida töö ning muutusid passiivseks, eriti maapiirkondades, kus töövõimalused olid minimaalsed. Vaid majanduskasvu perioodil (2001-2008 keskpaik), mis iseloomustas majanduslikku aktiivsust ning SKP suurenemist, oli töötuse määr languses. Pikaajaliste töötute arv moodustas 2006. aastal 48% kogu töötutest ning ligi 58% nendest olid olnud töötud rohkem kui kaks aastat. Olulised muutused Eesti tööturul toimusid 2008. aasta alguses, mil pikaajalise töötute arv moodustas 11 800, mis oli madalaim näitaja alates 1998. aastast. Pikaajalise töötuse määr oli siis ainult 2%, mis oli tol ajal isegi väiksem kui EL keskmine: 3% (Marksoo, Tammaru 2011).

Globaalse majanduskriisi mõju tööturule algas 2008. aasta teisest poolest. Tööhõive määr kahanes ning töötuse määr kasvas järsult. Tööpuuduse dramaatiline kasv mõjutas esmakordselt lühiajalist töötust võrreldes pikaajalise töötusega, kuna pikaajalise töötuse kasv tuleb lühiajalise töötuse kasvu järel ajalise nihkega ning aastatel 2008-2010 kasvas pikaajaline töötus kuus korda. Pikaajalise töötuse määr oli Eestis 2010. aastal 7,7%, mis oli kaks korda kõrgem kui EL keskmine (3,8%) samal ajal (Marksoo, Tammaru 2011). Aastal 2011 vähenes pikaajaliste töötute arv, moodustades umbes 57% kogu töötutest (Purju 2013) ning aastal

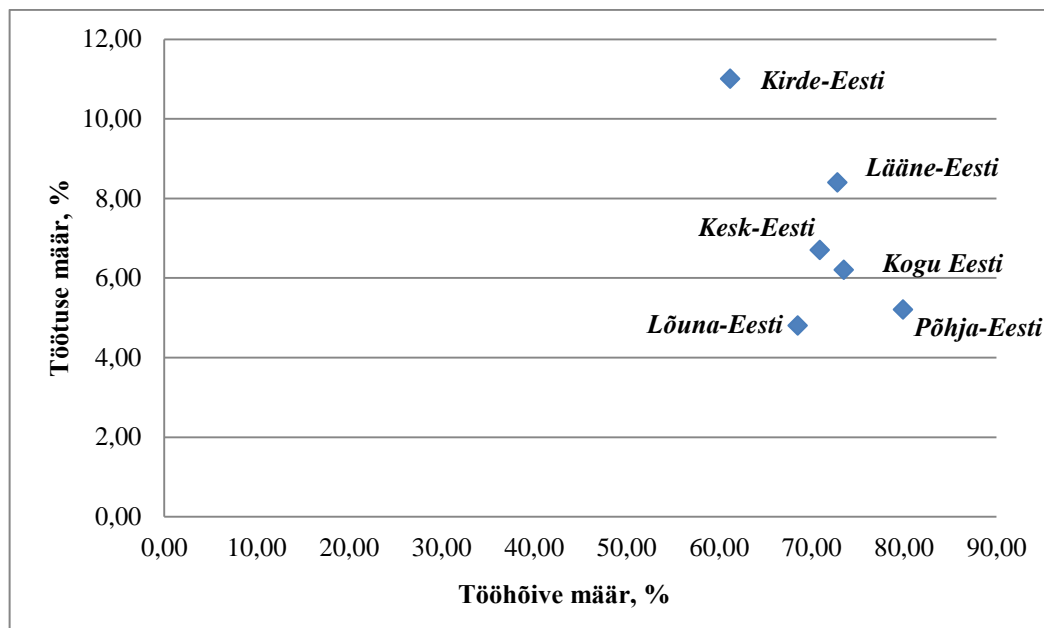
2015 vähenes pikaajaliste töötute arv esmakordselt pärast majanduskriisi alla 20 000 (Eesti Statistikaamet 2015).

### **1.5.1. Regionaalsed erinevused Eesti tööturul**

Aastate jooksul on Eesti regioonid majandusliku rekonstrueerimise tõttu eristunud rohkem ja vähem edukateks piirkondadeks. Erinevus on nähtav nii elanikkonna sissetulekus kui ka töötuse määras, mis on põhimõtteliselt olulisimad regionaalarengut iseloomustavad näitajad (Kliimask 2007).

Eesti piirkondlikud erinevused süvenesid majanduskasvu perioodil 2001-2008. See tähendab, et Eesti regioonid osalesid valikuliselt ka majandusbuumis. Peale buumi ja kriisi ei ole piirkondade järjestus oluliselt muutunud. Parimaid tulemusi näitavad Lõuna-, Kesk- ja Põhja-Eesti regioonid. Põhja-Eestis asub riigi pealinn ning piirkond omab kõige mitmekesisemat majanduslikku baasi. Selles piirkonnas oli töötuse määr majanduskasvu perioodil kõige madalam ja majanduskriisi ajal oli see üks kõrgemateks töötuse määradest (Marksoo, Tammaru 2011). Halvemaid tulemusi näitab aga Kirde-Eesti piirkond, kus registreeritakse juba mitmete aastate jooksul kõrgeimat töötuse määra. Nii majanduskasvu perioodil (Kirde-Eesti töötuse määr oli liigikaudu 10% ning mujal Eestis ainult 4,6%), kui ka majanduskriisi ajal oli töötus Eestis kõige suurem kirde piirkonnas (Kliimask 2007).

Tööturu olukorda on oluline analüüsida mitte ainult töötuse vaatenurgast, kuid ka hõive vaatenurgast. Joonis 2 näitab vaatlustulemusi Eesti piirkondade töötuse määra ja hõivemäära vahel 2015. aastal. Jooniselt võib näha, et Põhja-Eesti töötuse määr on madal võrreldes Eesti keskmisega ning samal ajal selle regiooni tööhõive määr on Eestis suurim. Kesk-Eesti tööturu näitajad on lähedased Eesti keskmisele ning piirkonda iseloomustavad üsna kõrge tööhõive määr ja üsna madal töötuse määr. Lääne-Eesti piirkond samuti omab riigi keskmisele lähedast hõivemäära, kuid töötuse määr antud piirkonnas on Eestis üheks kõrgemaks. Vaatamata sellele, et Lõuna-Eesti tööhõive määr väiksem kui riigi keskmine ning jääb üheks madalamaks riigis, piirkonna töötuse määr jääb madalaim riigi sees. Kõige rohkem eristub Kirde-Eesti regioon, mille töötuse määr oli 2015. aastal Eestis suurim (11%) ning mille tööhõive määr (61,2%) oli Eestis madalaim (Eesti Statistikaamet 2017). Töö leidmist antud regioonis raskendab muude keelte oskamatus (mitte-eestikeelse elanikkonna osakaal, mis nt Narvas moodustab rohkem kui 95% kogu elanikkonnast), raskendades töö leidmist ka teistes Eesti piirkondades (Purju 2013).



Joonis 2. Töötuse määra ja hõivemäära seos Eesti piirkondades 2015. aastal

Allikas: (Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal)

Kokkuvõtlikult võib öelda, et regionaalse töötuse uurimine on oluline nii Eesti kui ka teiste Euroopa Liidu liikmesriikide jaoks, kuna kõikides EL riikides võib näha töötuse regionaalseid erinevusi. Seega on uurimistöö kolmandas osas läbi viidud regionaalse töötuse analüüs.

## **2. PANEELANDMETE OLEMUS JA NENDE ANALÜÜSI VÕIMALUSED**

Paljudes teadusartiklites on leitud, et regionaalse töötuse analüüsimiseks hästi sobib paneelandmete analüüs. Antud meetod ei ole õpitud bakalaureuse õppekava „Ökonomeetria“ kursuse raames. Uurimistöö autor tutvus paneelandmete analüüsi alustega ise ning rakendas saadud teadmisi töö kolmandas osas.

### **2.1. Paneelandmed regionaalse töötuse analüüsimisel**

Paneelandmete kasutamine empiirilistes majandusuuringutes algas 1960. aastal. Esimene paneelandmete kogumine toimus USAs ja kõige levinum andmebaas on USA tööturu andmebaas NLS (ingl *National Longitudinal Surveys of Labor Market Experiences*) ja PSID (ingl *University of Michigan's Panel Study of Income Dynamics*) andmebaas. Paneelandmeid kasutades on võimalik analüüsida selliseid sotsiaalseid ja majanduslikke probleeme nagu vaesus, kuritegevus ja tööpuudus (Ratnikova 2004). Seetõttu rakendatakse teaduslikes uuringutes regionaalse töötuse käsitlemiseks paneelandmete analüüsi.

Vega ja Elhorst kasutavad oma töös „A regional unemployment model simultaneously accounting for serial dynamics, spatial dependence and common factors“ (2016) Hollandi regionaalse töötuse analüüsiks samuti paneelandmeid. Dünaamilise mudeli hindamine, kasutades paneelandmeid, mis viidi läbi Gepperti *et al* uuringus pealkirjaga „Regional Disparities in the European Union: Convergence and Agglomeration“ näitas, et piirkondlik koondumine on tugevam, kui elanikkonna sissetulek on kõrgem. Euroopa Liidu regionaalsete ja riiklike töötuse erinevuste selgitamiseks kasutavad Zeilstra ja Elhorst oma uuringus „Integrated Analysis of Regional and National Unemployment Differentials in the European Union“ (2012) juhusliku ja fikseeritud efektiga mudeleid, mis näitasid, et nii piirkondlikud

kui ka riiklikud näitajad on samaväärselt olulised ning töötuse probleemi lahendamine vajab mitmekesist regionaalset tööturu poliitikat. Aragon *et al* uurisid uurimistöös „Explaining the pattern of regional unemployment: The case of the Midi-Pyren´ees region“ (2003) Prantsusmaa regiooni Midi-Pyren´ees töötust kasutades samuti paneelandmeid ning leidsid, et parim on kasutada mudelit, mis sisaldab autokorrelatsiooni vigade parandust ning tegid järeldust, et töötuse määr on suurem linnapiirkondades, kus elanikkonna sissetulek on kõrgem ning Prantsusmaa regiooni töötust mõjutab suurel määral noorte inimeste osakaal.

## 2.2. Paneelandmete mudelid

Vaatamata sellele, et paneelandmete kasutamine majandusuuringutes algas 1960. aastal, võimalus analüüsida uut tüüpi andmeid tugevnes eelmise sajandi teisel poolel. Paneelandmed sisaldavad nii objektide kui ka aegridade karakteristikuid (Vörk 2003). Vaatamata sellele, et paneelandmete analüüs on palju põhjalikum ja keerulisem kui tavaline regressioonanalüüs, on paneelandmeid viimase aastate jooksul erinevates rakendusuringutes aina sagedamini kasutatud. Paneelandmetega on võimalik nihkega hinnangute probleemi lahendada, mis on mittejälgitava heterogeensusest tingitud (Dougherty 2009). Hinnangu nihutatus on hinnang, mille keskväärtus erineb vastava parameetriga üldkogumist ning nihutatud hinnangud tingivad süstimaatilise vea (T. Lepikult). Seetõttu nihkega hinnangute probleemi lahendamine on paneelandmete eelistuse üheks põhjuseks (Dougherty 2009). Teine eelistuse põhjus seisneb selles, et paneelandmetega on võimalik kasutada vaatluste suurt arvu, mis omakorda suurendab vabadusastmete arvu ning vähendab sõltuvust muutujate vahel. Seetõttu on hinnangud efektiivsemad (Ratnikova 2004).

Enamikes paneelandmete analüüsides võetakse andmeid kõigist võimalikest perioodidest, selleks et vaatluste arvu maksimeerida ning kasutatakse järgmist valemit (Dougherty 2009):

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \sum_{p=1}^s \gamma_p Z_{pi} + \delta t + \varepsilon_{it} \quad (2.1)$$

kus

$Y$  – sõltuv muutuja;

$\beta$  ja  $\delta$  – kordajad;

$X_j$  – sõltumatu muutuja;

$Z_p$  – mittejälgitav sõltumatu muutuja;

$i$  – objekti indeks (firmad, riigid jne.);

$t$  – perioodi indeks;

$j$  ja  $p$  – indeksid, mis kasutatakse selleks, et eristada jälgitavaid ja mittejälgitavaid selgitavaid muutujaid;

$\varepsilon_{it}$  – vabaliikme väärtus.

Arvestades seda, et kõik muutujad  $Z$  on mittejälgitavad, võib leida suuruse, mis peegeldaks kõigi mittejälgitavate muutujate mõju sõltuvale muutujale  $Y$  (Dougherty 2009):

$$\alpha_i = \sum_{p=1}^s \gamma_p Z_{pi} \quad (2.2)$$

kus

$\alpha$  – mittejälgitav (spetsiifiline) efekt;

$\gamma$  – sõltuv muutuja;

$Z$  – mittejälgitav muutuja;

$i$  – objekti indeks (firmad, riigid jne.);

$p$  – indeks, mida kasutatakse selleks, et eristada jälgitavaid ja mittejälgitavaid selgitavaid muutujaid.

Suurus  $\alpha$  on mittejälgitav efekt ja kui  $\alpha$  korreleerub vähemalt ühe sõltumatu muutujaga  $X$ , siis regressiooni hinnangud nihkuvad ning viib spetsiifilise efekti olemasolu hinnangu ebaefektiivsusele (Ratnikova 2004).

### 2.2.1. Fikseeritud efektiga mudel

Fikseeritud efektiga mudelit (ingl *fixed effects*) iseloomustatakse sellega, et vabaliige  $\alpha$  on iga objektide jaoks erinev (Võrk 2003). Oma raamatus „Introduction to econometrics“ eristab C. Dougherty kolme erinevat fikseeritud efektiga mudelit. Esimest mudelit nimetatakse gruppidesiseseks hinnanguks (ingl *within-groups estimator*), mis selgitab erinevusi vaatluste vahel grupi keskväertustest (Võrk 2003). Antud mudelis arvutakse

mittejälgitava efekti eemaldamiseks keskvaartused iga objekti kohta. Gruppidesiseste hinnangute mudeli kuju on esitatud valemis 2.3 (Dougherty 2009).

Antud mudelit konstrueerides võetakse ära konstant  $\beta_1$  ja sõltumatud muutujad  $X$ , mis jäid muutumatuks. Konstandi  $\beta_1$  mudelist eemaldamine võib olla märkamatu, vaid isegi ühte sõltumatu muutuja kaotus mõjutab hinnangute tulemust. Teiseks probleemiks on vabaliikme mõju, mis võib olla mõjus ning suurendada hinnangute ebatäpsust. Veel üheks probleemiks on vabadusastmete  $n$  suur kaotus, mis toob samuti kaasa hinnangute ebatäpsuse (Dougherty 2009).

$$Y_{it} - \bar{Y}_i = \sum_{j=2}^k \beta_j (X_{jit} - \bar{X}_{it}) + \delta(t - \bar{t}) + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i \quad (2.3)$$

kus

$Y$  – sõltuv muutuja;  
 $\bar{Y}_i$  – sõltuva muutuja keskvaartus;  
 $\beta_j$  – fikseeritud parameetrite vektor;  
 $\delta$  – kordaja;  
 $X_{jit}$  – sõltumatu muutuja;  
 $\bar{X}_{it}$  – sõltumatu muutuja keskvaartus;  
 $t$  – perioodi indeks;  
 $\bar{t}$  – perioodi keskvaartus;  
 $\varepsilon_{it}$  – vabaliikme väärtus;  
 $\bar{\varepsilon}_i$  – vabaliikme keskvaartus.

Teises fikseeritud efektiga mudelis, mida nimetatakse esimest järku diferentside mudeliks (ingl *the first difference (FD) model*), eemaldatakse mittejälgitav efekt järgmiselt: eelmise perioodi vaatlus lahutatakse jooksva perioodi vaatlusest iga perioodi puhul. Antud juhul, objekti  $i$  jaoks perioodil  $t$  esitatakse mudel järgmisel kujul (Dougherty 2009):

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \delta t + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (2.4)$$

Eelmise perioodi jaoks on mudelil järgmine kuju (Dougherty 2009):

$$Y_{it-1} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit-1} + \delta(t - 1) + \alpha_i + \varepsilon_{it-1} \quad (2.5)$$



Lahutades võrrandist 2.4 võrrandi 2.5, saadakse järgmine võrrand (Dougherty 2009):

$$\Delta Y_{it} = \sum_{j=2}^k \beta_j \Delta X_{jit} + \delta + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1} \quad (2.6)$$

kus

$\Delta Y_{it}$  – sõltuva muutuja vahe;

$\beta_j$  – fikseeritud parameetrite vektor;

$\delta$  – kordaja;

$\Delta X_{jit}$  – sõltumatu muutuja vahe;

$t$  – perioodi indeks;

$i$  – objekti indeks;

$j$  – indeks, mis kasutatakse jälgivate ja mittejälgivate muutujate eristamiseks;

$\varepsilon_{it}$  – vabaliikme väärtus;

$\varepsilon_{it-1}$  – vabaliikme väärtus eelmisel perioodil.

Võrrand 2.6 näitab, et mittejälgitav efekt  $\alpha$  kaotatakse, kuid antud juhul esinevad mudelis teised probleemid, nagu sõltumatu muutuja  $X$  ja vabadusastmete  $n$  kaotus (Dougherty 2009).

Kolmandas fikseeritud efektiga mudelis LSDV (ingl *Least Squares Dummy Variables*) peegeldub mittejälgitav efekt otseselt ning mudel on järgmisel kujul (Dougherty 2009):

$$Y_{it} = \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \delta t + \sum_{i=1}^n \alpha_i A_i + \varepsilon_{it} \quad (2.7)$$

kus

$Y$  – sõltuv muutuja;

$\beta_j$  – fikseeritud parameetrite vektor;

$\delta$  – kordaja;

$X_j$  – sõltumatu muutuja;

$i$  – majandusüksuse (objekti) indeks (firmad, riigid jne.);

$t$  – perioodi indeks;

$\alpha_i$  – mittejälgitav efekt;

$A_i$  – fiktiivne muutuja;

$\varepsilon_{it}$  – vabaliikme väärtus.

LSDV meetodit võib kasutada ainult paneelandsmete analüüsimisel. Muude andmete puhul kaotakse vabadusastmeid ning tulemused on mittemõjusad ja otstarbetud (Dougherty 2009).

### 2.2.2. Juhusliku efektiga mudel

Kui objektide iseloomulik efekt on juhuslik ning kui juhuslik suurus  $u_i$  on ajas muutumatu, muutub fikseeritud efektiga regressioon ebaefektiivsemaks (Võrk 2003). Alternatiivina kasutatakse juhusliku efektiga mudelit (ingl *random effects model*). Juhusliku efektiga mudelit kasutatakse siis, kui objektid võeti üldkogumist juhuslikult (nt juhuslikult valitud riigid) ning kui kaks olulist tingimust olid täidetud (Võrk 2003). Esimene tingimus seisneb selles, et mittejälgitavad muutujad  $Z$  peavad olema juhuslikult võetud. Vastavalt teisele tingimusele peavad  $Z$  muutujad olema muutujatest  $X$  sõltumatud. Kui tingimused pole täidetud, siis  $\alpha$  ning järelkult ka  $u$  korreleeruvad sõltumatute muutujatega  $X$  ja hindamine juhusliku efektiga mudeliga on ebaefektiivne. Kui mõlemad tingimused on täidetud, tuleb kasutada järgmise kujuga mudelit (Dougherty 2009):

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \alpha_i + \delta t + \varepsilon_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \delta t + u_{it} \quad (2.8)$$

kus

$Y_{it}$  – sõltuv muutuja;

$\beta_1$  – konstant;

$\beta_j$  ja  $\delta$  – kordajad;

$X_{jit}$  – sõltumatu muutuja;

$\alpha_i$  – mittejälgitav efekt;

$t$  – perioodi indeks;

$i$  – objekti indeks;

$j$  – indeks, mis kasutatakse selleks, et eristada jälgitavaid ja mittejälgitavaid selgitavaid muutujaid;

$\varepsilon_{it}$  – vabaliikme väärtus;

$u_{it}$  – juhuslik suurus.

### 2.3. Juhusliku ja fikseeritud efektiga mudelite vahel valimine

Valides juhusliku efektiga ja fikseeritud efektiga mudeli vahel, tuleb esmalt lähtuda uuritavatest andmetest. Fikseeritud efektiga mudelit on mõttekas rakendada, kui andmed on võetud sihikindlalt, näiteks Balti või EL riigid (Võrk 2003).

Teooria järgi on juhusliku efektiga mudel atraktiivsem kui fikseeritud efektiga mudel. Esiteks kasutades juhusliku efektiga mudelit, jälgitavaid muutujaid mudelist ei eemaldata. Teiseks ei kaotata antud mudeliga vabadusastmeid  $n$ . Siiski on olemas selged tingimused

juhusliku efektiga mudeli kasutamiseks ning kui vähemalt üks tingimus pole täidetud, tuleb kasutada fikseeritud efektiga mudelit (Dougherty 2009).

Õige mudeli rakendamiseks tuleb mudelit testida ning selleks kasutatakse tihti Hausmani testi (ingl *DWH-test*). Hausmani test näitab, kas juhuslikud efektid on sõltumatud teistest sõltumatutest muutujatest. Testi nullhüpotees seisneb selles, et  $\alpha_i$  on sõltumatu muutujatest  $X$  ehk korrelatsioon uuritava efekti ja sõltumatute muutujatute vahel puudub. Kui nullhüpotees vastu võetakse, on fikseeritud efektiga mudel mittemõjus ja tuleb rakendada juhusliku efektiga mudelit (Vörk 2003).

## 2.4. Ruumilised paneelandmete mudelid

Huvi erinevate sotsiaal-majanduslike seoste hindamise vastu, kasutades paneelandmeid, on viimaste aastate jooksul kasvanud. Võrreldes regressioonanalüüsiga, annab paneelandmete analüüs sotsiaal-majanduslike protsesside kohta rohkem infot. Paneelandmete analüüs arvestab ka spetsiifilisi efekte, mis on objektide ruumilisest asukohast (ingl *spatial effects*) tingitud. Ruumilisi mudeleid (ingl *spatial models*) rakendatakse laialdaselt ning tihti kasutatakse neid ka tööturu analüüsimiseks. Paneelandmete mudel, mis arvestab ruumilisi mõjusid omab järgmist kuju (Valimuhametova 2015):

$$Y_{it} = X_{it}\beta + u_i + \varepsilon_{it} \quad (2.9)$$

kus

$Y_{it}$  – sõltuv muutuja;

$X_{it}$  – sõltumatu muutuja;

$\beta$  – fikseeritud parameetrite vektor;

$u_i$  – koefitsient, mis väljendab ruumilisi efekte;

$\varepsilon_{it}$  – vabaliikme väärtus;

$i$  – objekti indeks;

$t$  – perioodi indeks.

Ruumilise mudeli hindamine vähimruutude meetodiga viib korrelatsiooni tõttu mittemõjusatele hinnangutele. Seetõttu kasutatakse ruumiliste mudelite hindamiseks erinevaid võimalusi (Valimuhametova 2015). Üks nendest on suurima tõepära meetod (ingl *Maximum likelihood estimation*), samuti kasutatakse Monte Carlo meetodit ning GMM (ingl *Generalized method of moments*) meetodit (Semerikova 2014). Kõige rohkem kasutatakse GMM meetodit esimest järku diferentside teisendamise, mida töö teises osas samuti kirjeldatakse (*FD*

*model*). GMM meetod hindab andmeid, arvestades mudeli parameetreid ning annab võimalikult täpse tulemuse. GMM meetodiga hinnakse nii lineaarseid kui ka mittelineaarseid mudeleid ning tihti rakendatakse neid tulemusi majanduses ja finantsvaldkondades. GMM hinnanguid kasutas esimesena Hansen 1982. aastal ning see sai kiiresti majandusvaldkondades enim kasutatavaks mudeli hindamise meetodiks (Generalized Method ...).

### **3. REGIONAALSE TÖÖTUSE ANALÜÜS EUROOPA LIIDU RIIKIDE NÄITEL**

Antud uuringu läbiviimiseks kasutatakse paneelandmeid. Kvantitatiivsed andmed võeti peamiselt Eurostat'i ja OECD riikide piirkondlikest andmebaasidest. Andmete täiendamiseks kasutati EL riikide ametlikke andmebaase, näiteks Eesti puhul võeti mõned andmed ka Eesti Statistikaametist.

Euroopa Liidu riikide regionaalse töötuse analüüsiks kasutatakse andmeid aastast 2000 kuni 2015, vaadeldakse 133 regiooni 28-st EL riigist 15 aasta jooksul, kokku 2128 vaatlust. Töös analüüsitavate regioonide loetelu on kättesaadav lisas 4.

Paneelandmete analüüsi läbiviimiseks kasutati statistilist programmi *EViews 9.5*.

#### **3.1. Muutujate valik**

Tuginedes regionaalse töötuse teooriale, mida kirjeldati töö esimeses osas, võib tööpuudus olla tingitud nii tasakaalulistest kui ka tasakaalututest faktoritest. Võttes arvesse regionaalse töötuse teooriat, võeti mudelisse erinevad sotsiaal-majanduslikud muutujad (Semerkova 2014).

Esimeseks sõltumatuks muutujaks, mis kuulub tasakaalutute tegurite hulka, oli valitud sündimus. Vastavalt paljudele uuringutele on sündimus peamine tegur, mis määrab tööjõu suuruse. Mõned regionaalse töötuse uuringud ignoreerivad muutusi sündimuses, sest need muutused ei mõjuta tihti tööjõudu lühi või keskpikas perspektiivis (vähem kui 15 aastat). Vaatamata sellele, näitavad mõnede uurimistööde tulemused, et regiooni töötus on seda püsivam, mida rohkem ületab selle regiooni loomulik iive tööhõive kasvu. Muutujaks oli valitud ka rahvastiku vanuseline struktuur, sest paljud teadusartiklid pööravad tähelepanu vanuselise struktuurile, mis mõjutab regiooni töötusemäära. Need uuringud näitavad

peamiselt seda, et suure noorte osakaaluga regioonides on töötuse probleem rohkem levinud. Paul Elhorst eeldab oma töös „The mystery of regional unemployment differentials“ (2001), et need tulemused, mis näitavad seost rahvastiku vanuselise struktuuri ja töötuse vahel, on siiski sarnased sündimuse mõjuga, sest kui sündimus on kõrge, siis noorte inimeste osakaal (<25 aastat) on suur ning vanemate inimeste osakaal (>25 aastat) on madal ja vastupidi. Isegi, kui loomulikud muutused tööealise elanikkonna seas ei mõjuta tunduvalt tööjõu suurust, siis muudab laste olemasolu otseselt naiste käitumist tööturul. Selline seos on hästi tuntud ning esineb rohkem väikeste laste puhul (Elhorst 2001).

Rände mõju regionaalsele töötusele on üks peamine empiiriline küsimus, sest migratsioon põhjustab piirkondliku tööjõu kasvu. Seetõttu olid rände näitajad ka mudelisse võetud. Tööjõu nõudluse mõju rahvastiku kasvule võib olla tingitud järgmisest (Elhorst 2001):

- a. kui sisserändajatel on võrreldes vastuvõtjatega parem inimkapitali kvaliteet, nagu haridus, oskused, innovatiivsus jne, siis peaks kohalik tootlikkus suurenema;
- b. nõudluse kasvu tõenäosus, mis on tingitud kulutuste suurenemisest (uued töötajad vajavad palju kaupu ja teenuseid, näiteks kinnisvara nõudlus);
- c. sisserändajad võivad põhjustada investeringute suurendamist, sest kõrge kvalifitseeritud tööjõuga regioonid on firmade jaoks atraktiivsemad.

Veel üheks muutujaks võetakse tööhõive määr. Tööhõive kasvu mõju töötusele on juba määratluse järgi negatiivne. Tööhõive kasv edendab uute töökohtade loomist, mis omakorda suurendab tööhõive määra ning alandab töötust. Uuringud näitavad, et töötuse määr langeb, isegi kui luuakse üks lisatöökoht. Samas võib, töötuse ja hõive määra seos olla ka positiivne. Näiteks suure arvu linna töökohtade loomine arengumaades, selleks et töötust vähendada, võib põhjustada sunnitud rännet maapiirkondadest linnadesse, mis võib kaasa tuua suurema, kuid mitte väiksema töötuse määra. Selline nähtus oli empiirilisel kinnitatud Todaro töös „Urban Job Expansion, Induced Migration and Rising Unemployment“ (1976) ja praegu nimetatakse nagu Todaro paradoksiks (Elhorst 2001).

Töötuse selgitavatele tasakaalututele muutujatele lisatakse ka rahvastiku haridustase. Elanikkonna madal haridustase suurendab töötust. Parima haridusega inimestel on kutselised oskused, mis on tehnoloogilise arengu tingimustes väga vajalikud. Teiseks näitavad haritud inimesed stabiilsemat tööhõive struktuuri. Lisaks, ei motiveeri kõrgema töötuse määraga

regioonid vähem haritud inimesi rändama, sest rohkem arenenud regioonides ei ole nad konkurentsivõimelised (Elhorst 2001).

Järgmisena vaadeldakse tegureid, mis võivad töötuse määra muutusi vastavalt tasakaaluteooriale selgitada.

Üheks tasakaaluteguriks, mis võiks tööhõive kasvu selgitada, on regionaalne sisemajanduse koguprodukt (ingl *GRP*). On uuritud, et SKP kasv mõjutab regionaalse töötuse määrasid negatiivselt, neid vähendades. Mõnedes uuringutes on leitud, et piirkondlikud töötuse määrad ja tööhõive määrad liiguvad tasakaalu suunas. Samas aga regionaalne töötuse määr ja regionaalne SKP elaniku kohta ei liigu tasakaalu suunas. Teisisõnu, negatiivne seos regionaalse töötuse määra ja regionaalse SKP elaniku kohta vahel võib olla ka juhuslik ilming, mis on ajast tingitud (Elhorst 2001).

Mudelisse oli võetud ka rahvastiku tihedus. Ruumiüksuste suuruse ning tiheduse mõju töötusele on palju uuritud, kuid tihti ainult riiklikul tasandil. Suur ja tihe tööturg viib töötajate efektiivsele sobitumisele töökohtadega. Tekivad uued tööpakkumised ning on olemas rohkem valikuvõimalusi. Suurus võib viia ka mitmekesisusele, sest tööturud muutuvad suuremaks. Teiselt poolt võib suur ja tihe tööturg pikendada aega, mis on vajalik vabade töökohtade ehk vakantside kohta info kogumiseks ning töö leidmiseks (Elhorst 2001).

### **3.2. Mudeli koostamine**

Tuginedes regionaalse töötuse teooriale, tulid paljude teaduslike artiklite autorid järeldusele, et tööturu analüüsiks on efektiivsem rakendada dünaamilist mudelit, mis arvestab ruumilisi efekte. Lisaks võib selline meetod vähendada jääkliikmete autokorrelatsiooni (Semerkova 2014), mis tööturu andmetega töötades sageli ilmneb.

Vastavalt töötuse teooriale valiti mudeli konstrueerimiseks üks sõltuv muutuja ( $\gamma$ ) ehk töötuse määr ning 15 sõltumatut muutujat, mis kuuluvad nii tasakaalukate (10 muutujat) kui ka tasakaalutute (5 muutujat) faktorite hulka (vt Lisa 5). Erinevate muutujate mudelisse lülitamine aitab välja selgitada, millist efektist, kas tasakaalukast või tasakaalutust, sõltub EL riikide regionaalne töötus rohkem. Andmeid vaadeldakse ajavahemikul 2000-2015 ja 133 EL riikide regiooni kohta.

Esialgsesse mudelisse olid võetud kõik 15 sõltumatut muutujat ning esimesena koostati mudeli spetsifikatsiooni hindamiseks LSDV mudel (vt Tabel 1).

Tabel 1. Esialgne mudel vähimruutude meetodiga (LSDV)

Dependent Variable: Y  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 04/18/17 Time: 12:31  
 Sample: 2000 2015  
 Periods included: 16  
 Cross-sections included: 139  
 Total panel (unbalanced) observations: 2128

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-75.17104	136.2617	-0.551667	0.5812
X1	8.14E-07	1.48E-07	5.485830	0.0000
X2	-8.24E-05	1.06E-05	-7.750656	0.0000
X3	-5.26E-05	1.39E-05	-3.774227	0.0002
X4	-1.91E-05	3.03E-06	-6.282420	0.0000
X5	-0.605000	0.013451	-44.97856	0.0000
X6	0.030625	0.064474	0.474993	0.6348
X7	0.000111	0.000108	1.021027	0.3074
X8	0.131065	0.041452	3.161808	0.0016
X9	-7.85E-05	7.61E-06	-10.30622	0.0000
X10	1.350379	1.362567	0.991055	0.3218
X11	1.170485	1.362351	0.859166	0.3903
X12	1.185229	1.362411	0.869949	0.3844
X13	0.000217	7.68E-05	2.820505	0.0048
X14	4.17E-05	1.16E-05	3.591458	0.0003
X15	6.15E-05	1.05E-05	5.877251	0.0000
R-squared	0.615096	Mean dependent var		9.239474
Adjusted R-squared	0.612362	S.D. dependent var		5.290676
S.E. of regression	3.294005	Akaike info criterion		5.229575
Sum squared resid	22916.18	Schwarz criterion		5.272154
Log likelihood	-5548.268	Hannan-Quinn criter.		5.245160
F-statistic	225.0054	Durbin-Watson stat		0.155613
Prob(F-statistic)	0.000000			

Allikas: (Autori koostatud)

Esimese mudeli olulisuse tõenäosus  $Prob(F\text{-statistic})$  on väiksem kui 5%, mis viib järeldusele, et mudel on statistiliselt oluline, vaid  $R\text{-squared}$  ei ole kõrge – 0,6151 (61,51%). Seetõttu tuleb järgmisena kontrollida mudeli spetsifikatsiooni ning valida sobiva efektiga meetod. Mudeli spetsifikatsiooni kontrollimiseks oli valitud Hausmani test, mida töö teises osas kirjeldati. Hausmani testi rakendamiseks püstitati järgmised hüpoteesid ja testi tulemused on toodud tabelis 2:

$H_0$ : koefitsiendid on sõltumatud ning optimaalseks mudeliks on juhusliku efektiga mudel;

$H_1$ : koefitsiendid on üksteist sõltuvad ning optimaalseks mudeliks on fikseeritud efektiga mudel.



Tabel 2. Hausmani testi tulemused

Correlated Random Effects - Hausman Test  
Equation: Untitled  
Test period random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Period random	77.333187	15	0.0000

Allikas: (Autori koostatud)

Hausmani test näitas (vt Tabel 2), et tõenäosus  $p = 0,0000$ , mis on väiksem kui 0,01 (1%), seega nullhüpotees  $H_0$ , et eksogeensed muutujad on sõltumatud, lükatakse tagasi ning võetakse vastu  $H_1$ . Järelikult tuleb mudelisse rakendada fikseeritud efekte.

Fikseeritud efektide mudelisse rakendamine suurendas mudeli olulisust tunduvalt (vt Lisa 6). Seda näitavad nii determinatsiooni- kui ka korrigeeritud determinatsioonikordaja väärtused, mis on vastavalt 0,886 ja 0,877 ning olulise tõenäosus  $Prob(F\text{-statistic})$  on nullilähedane, mis viib järeldusele, et mudel on statistiliselt oluline. Vaatamata sellele on *Durbin-Watsoni* statistik liiga madal - liigikaudu 0,496, mis näitab seda, et mudelis esineb autokorrelatsioon ning mudeli hinnangud ei pruugi olla mõjusad. Lisaks näitas *White test*, et mudelis esineb heteroskedastiivsus, mis võib samuti viia hinnangute ebaefektiivsusele (vt Lisa 7).

Järgmisena kasutatakse mudeli koostamiseks GMM'i dünaamilise paneelidandmete mudeli vahendit (ingl *Dynamic Panel Data Model Wizard*), mis annab võimaluse rakendada dünaamilisse mudelisse fikseeritud efekte ning arvestada ka ruumilisi efekte. Esialgse GMM mudeli tulemused on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Dünaamiline mudel GMM meetodiga esimest järku diferentside teisendamisega

Dependent Variable: Y  
 Method: Panel Generalized Method of Moments  
 Transformation: First Differences  
 Date: 04/25/17 Time: 09:50  
 Sample (adjusted): 2003 2015  
 Periods included: 13  
 Cross-sections included: 133  
 Total panel (unbalanced) observations: 1723  
 White period instrument weighting matrix  
 White period standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y(-1)	0.548328	0.007700	71.20774	0.0000
Y(-2)	-0.158273	0.004531	-34.93463	0.0000
X1	-7.51E-07	2.38E-07	-3.161677	0.0016
X2	1.74E-05	1.20E-05	1.443792	0.1490
X3	-4.10E-05	6.21E-06	-6.601163	0.0000
X4	-3.59E-05	1.67E-06	-21.40714	0.0000
X5	-0.534745	0.005512	-97.01669	0.0000
X6	-0.110615	0.024884	-4.445250	0.0000
X7	0.013017	0.002029	6.415357	0.0000
X8	0.182493	0.035990	5.070740	0.0000
X9	-4.59E-05	5.83E-06	-7.870412	0.0000
X10	-0.311141	0.144406	-2.154628	0.0313
X11	-0.222177	0.143771	-1.545359	0.1224
X12	-0.290499	0.144836	-2.005704	0.0450
X13	-0.000756	7.67E-05	-9.854350	0.0000
X14	-2.17E-06	5.68E-06	-0.381591	0.7028
X15	-2.03E-05	9.71E-06	-2.088909	0.0369

Allikas: (Autori koostatud)

Mudeli spetsifikatsiooni ning olulisuse parandamiseks võiks mudelist ära võtta ebaolulised sõltumatud muutujad, mille *t-Statistic* on madal ja tõenäosuse väärtus *p* on suurem kui 5%. Esimesena võeti mudelist ära  $x_3$  ehk sündimus,  $x_9$  - suremus ja  $x_{11}$  ehk algharidusega inimeste osakaal kogu elanikkonnast, sest multikollineaarsuse kontrollimisel, näitasid nende muutujate *VIF* (ingl *Variance Inflation Factors*) väärtused, et  $x_3$  ja  $x_1$  ja  $x_9$  vahel eksisteerib tugev korrelatsioon ning  $x_{11}$  korreleerub tugevasti muutujatega  $x_{10}$  ja  $x_{12}$  (vt Lisa 8). Pärast muutujate  $x_3$ ,  $x_9$ ,  $x_{11}$  ja samuti  $x_{15}$  mudelist eemaldamist saadi mudel, kus multikollineaarsuse probleemi mudelis ei esine (vt Lisa 9), kuid mõned muutujad muutusid statistiliselt ebaolulisteks.

Mudeli olulise parandamiseks võeti mudelist ära parameeter  $x_7$  ehk rahvastiku tihedus,  $x_{11}$  – algharidusega inimeste osakaal kogu elanikkonnast,  $x_{12}$  – keskharidusega inimeste osakaal ja  $x_{13}$  – koguväärtus põllumajandusest ja  $x_{15}$  – koguväärtus hulgi- ja jaekaubandusest. Mudelisse jäid järgmised muutujad:  $x_1$  – rahvaarv,  $x_2$  – regionaalne SKP,  $x_4$  – ränne,  $x_5$  –

tööhõive määr,  $x_6$  – 15-24-aastate osakaal kogu elanikkonnast,  $x_8$  – 65+ aastaste rahvastiku osatähtsus,  $x_{10}$  – kõrgharidusega inimeste osakaal kogu elanikkonnast,  $x_{14}$  – koguväärtus tööstusest. Viimase mudeli andmete interpreteerimiseks ning selgitamiseks on koostatud tabel 4, kus on esitatud nii dünaamilise (*GMM* meetodiga) kui ka statistilise (*LSDV* meetodiga) mudeli parameetrite koefitsiendid ja olulise tõenäosus, mille järgi võiks hinnata parameetrite mõjusust (mudelite tulemused *EViews* formaadis on kättesaadavad lisa 10):

Tabel 4. Dünaamilise ja statistilise mudelite (fikseeritud efektiga mudel) tulemused

	Dünaamiline mudel		Statistiline mudel	
	<i>Koefitsient</i>	<i>Tõenäosus p</i>	<i>Koefitsient</i>	<i>Tõenäosus p</i>
<i>Töötus eelmisel perioodil</i>	0,4614160	0,0000	-	-
<i>Töötus perioodil t-2</i>	-0,1827070	0,0000	-	-
<i>Rahvastiku arv</i>	0,0000128	0,0000	0,00000235	0,0000
<i>Regionaalne SKP</i>	-0,0001605	0,0000	-0,0000600	0,0084
<i>Ränne</i>	-0,0000107	0,0022	-0,0000130	0,0000
<i>Tööhõive määr</i>	-0,7558930	0,0000	-0,957254	0,0000
<i>Rahvastik vanuses 15-25,%</i>	0,2032550	0,0000	0,067635	0,1896
<i>Rahvastik vanuserühmas 65+,%</i>	0,3392060	0,0000	0,011204	0,8827
<i>Kõrgharidusega inimeste osakaal kogu elanikkonnast, %</i>	-0,0448620	0,0000	-0,08028	0,0009
<i>Koguväärtus tööstusest, eurodes</i>	-0,0002820	0,0000	-0,0000453	0,0554
<i>R<sup>2</sup></i>	-	-	0,8838 (88,38%)	-
<i>Konstant</i>	-	-	60,45	0,0000
<i>Prob(J-statistic)</i>	0,170029	-	-	-

Allikas: (Autori koostatud)

Dünaamilist ja statistilist mudelit võrreldes võib näha, et samade muutujate mudelitesse lülitamine annab erinevaid tulemusi ning statistilise mudeli puhul on mõned muutujad statistiliselt ebaolulised ( $p > 0,05$ ). Statistilise mudeli tulemused näitavad (vt Tabel 4), et sellised muutujad nagu rahvastik vanuses 15-24 ja rahvastik vanuses 65+ ei ole statistiliselt olulised ning nende mõju töötusele ei saa arvestada. Samas näitavad dünaamilise mudeli tulemused, et kõik 8 sõltumatut muutujat on statistiliselt olulised ja töötusega seotud. Järgmisena tuleb kontrollida dünaamilise mudeli olulisust ja otsustada, kas mudeli hinnangud on mõjusad ning kas selle mudeli järgi võib järeldusi teha.

### 3.2.1. Mudeli testimine

GMM mudeli kasutamisel mudeli efektiivsuse hindamiseks on väga oluline kontrollida *J*-statistiku. Sellise testi nullhüpotees lükatakse tagasi, kui tõenäosus *Prob(J-statistic)* on väiksem kui olulisuse nivoo (Verbik 2006). Vaadeldakse ühte olulisuse tõenäosuse tasemetest: 0,01 (1%), 0,05 (5%) või 0,1 (10%). *J*-testi hüpoteesid esitatakse järgmiselt:

$H_0$ : mudeli tingimused *GMM* meetodi kasutamiseks on mudelis esitatud (ehk saadud mudeli eeldused on õiged);

$H_1$ : mudeli tingimused *GMM* meetodi kasutamiseks ei ole mudelis esitatud (ehk saadud mudeli eeldused on valed).

Tabel 5 näitab *J*-statistiku väärtusi, mille tulemused näitavad, et tõenäosus *Prob(J-statistic)* on 0,1700 ehk 17%, mis on suurem kui olulisuse nivoo. Järelikult tuleb vastu võtta nullhüpotees, et mudeli eeldused on õiged ning parameetrite hinnangud on efektiivsed (Verbik 2006).

Tabel 5. Mudeli hinnangud

Effects Specification			
Cross-section fixed (first differences)			
Mean dependent var	0.039640	S.D. dependent var	1.757457
S.E. of regression	1.235264	Sum squared resid	2613.828
J-statistic	123.8043	Instrument rank	112
Prob(J-statistic)	0.170029		

Allikas: (Autori koostatud)

Mudeli testimiseks vaadeldakse ka regressiooni standardhälvet (ingl *S.E. of regression*), mis mõõdab vea suurust mudeli ühe vabadusastme järgi. Standardhälvet kasutatakse mudeli hindamiseks ning mida väiksem on standardhälbe suurus, seda efektiivsemad on mudeli hinnangud. Antud mudeli standardhälve on 1,2353 (vt Tabel 5), mis on üsna madal ning võib teha järelduse, et mudeli hinnangud on efektiivsed (Verbik 2006). Järelikult on dünaamilise mudeli hinnangud mõjusad ja antud mudeli järgi võiks hinnata muutujate seost töötusega.

### 3.3. Saadud mudeli interpreteerimine

Mudeli tulemused, mis on esitatud tabelis 4 näitavad, et erinevad sotsiaalsed ja majanduslikud tegurid võivad avaldada mõju regionaalsele töötusele erinevates EL riikide regioonides. Dünaamiline mudel näitas eelkõige seda, et töötuse määr EL riikide regioonides on positiivselt seotud eelmise perioodi töötuse määraga koefitsiendiga 0,4614 ja negatiivselt seotud töötusega perioodil  $t-2$  koefitsiendiga -0,1827. Lähedast tulemust näitas Semerikova uuring Saksamaa regionaalse töötuse kohta (2014).

Üks tasakaalutuid tegureid, mis on töötusega seotud, on rahvaarv, mis on positiivselt seotud töötuse määraga, teda suurendades. Lühiajaline dünaamiline elastsus on rahvaarvu puhul 0,0000128, samal ajal kui pikaajaline dünaamiline elastsus on  $\frac{0,0000128}{1-0,4614} = 0,000024$ . Antud hinnang eeldab, et pikaajalises dünaamikas toob rahvastiku arvu suurenemine 1% võrra kaasa töötuse määra kasvu umbes 0,000024% võrra.

Paljudes uuringutes on varasemalt tõestatud positiivne efekt noorte inimeste osakaalu ja töötuse vahel ning antud uuring näitas samuti, et mida suurem on noorte inimeste (15-24 aastat) osakaal, seda suurem on töötuse määr. Noorte inimeste puhul on lühiajaline koefitsient 0,203 ning pikaajaline koefitsient on 0,376. Selline tulemus viib sellele, et kui noorte inimeste osakaal suureneb 1% võrra, siis samal ajal suureneb ka töötuse määr 0,376% võrra. Noorte inimeste suure osakaalu mõju leiti näiteks Zeilstra ja Elhorst töös „Integrated Analysis of Regional and National Unemployment Differentials in the European Union“. Aragon et al leidsid uurimistöös „Explaining the pattern of regional unemployment: The case of the Midi-Pyren´ees region“ (2003) samuti, et noorte inimeste osakaal on positiivses seoses töötusega ehk mida suurem on noorte osakaal, seda kõrgem on regiooni töötus. Samuti näitas Semerikova Saksamaa regionaalse töötuse analüüs sarnast positiivset seost noorte inimeste ja töötuse vahel, mis kuulub tasakaalutute faktorite hulka.

Tabelist 4 on näha, et rahvastik vanuses 65+ on siiski töötusega positiivses seoses ning eakate inimeste lühiajaline mõju töötusele on isegi suurem, kui noorte inimeste mõju (0,3392). Pikaajaline elastsus on umbes 0,6298. Antud hinnang eeldab seda, et rahvastiku (65+) suurenemine ühe protsendi võrra toob kaasa ka töötuse määra suurenemise 0,6298% võrra.

Töö kolmandas osas oli kirjeldatud, et tööhõive määra seos töötusega on kindlasti negatiivne ja isegi kui regioonis luuakse vähemalt üks lisa töökoht, tööhõive suureneb,

vähendades seega ka töötust. Zeilstra ja Elhorst said oma töös „Integrated Analysis of Regional and National Unemployment Differentials in the European Union“ (2012) samuti lähedase tulemuse. Kasutades juhusliku ja fikseeritud efektiga mudeleid, jõudsid nad ka tulemustele, et nii piirkondlikud kui ka riiklikud näitajad on samaväärselt olulised. Antud uuringu tulemuse järgi omab tööhõive määr, mis kuulub tasakaalutute faktorite hulka, oodatult suurt negatiivset seost töötusega, mille lühiajaline koefitsient on  $-0,7559$ . Tööhõive määra pikaajaline dünaamiline elastsus on antud juhul umbes 1,4, mis tähendab seda, et kui tööhõive määr kasvab 1% võrra, siis töötuse määr väheneb 1,4% võrra.

Negatiivset seost töötusega näitab ka tasakaalutu tegur, inimeste kõrgharidus ( $-0,0448$ ). Kõrgharidust omavate inimeste tõenäosus tööd kaotada on väiksem ning seetõttu on kõrgharidus negatiivselt töötuse määraga seotud, vähendades pikaajalist regionaalset töötust umbes 0,09% võrra.

Teooria järgi põhjustab ränne piirkondliku tööjõu kasvu ning võib töötust vähendada. Antud uuringu tulemused kinnitavad seda seost. Lühiajalises dünaamikas on rände koefitsient  $-0,0000107$  ning pikaajalises on see  $-0,00002$  ehk kui migratsioon kasvab 1% võrra, siis eeldatavasti väheneb töötuse määr 0,00002% võrra.

Samuti vähendavad töötust tasakaalukad tegurid regionaalne SKP ja koguväärtus tööstusest. Lühiajaliselt on regionaalse SKP koefitsient  $-0,00016$  ning koefitsient koguväärtuse tööstusest puhul on  $-0,00023$ , samal ajal kui pikaajalised koefitsiendid on vastavalt  $-0,0003$  ja  $-0,00053$ , mis omakorda tähendab seda, et kui regionaalne SKP suureneb 1% võrra, väheneb töötuse määr 0,0003% võrra ning kui suureneb koguväärtus tööstusest, väheneb töötuse määr 0,00053% võrra.

Tasakaalututest teguritest on töötusega seotud rahvastiku arv, ränne, tööhõive määr, rahvastiku osakaal vanuses 15-24, rahvastiku (65+) osakaal ja kõrgharidus. Kusjuures tasakaalukatest teguritest on töötusega seotud ainult regionaalne SKP ja koguväärtus tööstusest, mis viib järeldusele, et EL regionaalne töötus on rohkem seotud tasakaalutute teguritega.

## KOKKUVÕTE

Tööpuudus jääb üheks peamiseks sotsiaal-majanduslike erinevuste olemasolu põhjuseks nii Eestis kui ka Euroopa Liidus. Töötuse määra erinevused riikide vahel on paljude aastate jooksul olnud suured ning regionaalsed erinevused vajasid rohkem tähelepanu. Töötuse vähendamine riiklikul ja isegi regionaalsel tasandil on EL üheks peamiseks ülesandeks, sest töötuse määra erinevused EL piirkondade vahel on ilmnunud juba pikema aja jooksul. Töötuse vähendamine peab algama piirkondlikul tasandil, sest töötuse määra regionaalsed erinevused võivad põhjustada negatiivset mõju, suurendades riikliku töötuse määra.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk oli uurida EL riikide töötuse dünaamikat ning selgitada välja erinevate sotsiaal-majanduslike faktorite ja Euroopa Liidu regionaalse töötuse määra vahelised seosed ajavahemikul 2000-2015. Eesmärgi saavutamiseks saadi vastused püstitatud küsimustele ning töö käigus selgus, et Euroopa Liidu lähenemispoliitika peamine eesmärk on muuta Euroopa kõige konkurentsivõimelisemaks ning dünaamilisemaks majanduseks maailmas.

Regionaalse töötuse probleemi vähendamist võib saavutada regionaalpoliitika abil, mille üheks suunaks on regionaalse töötuse ebavõrdsuse leevendamine ning peamiseks eesmärgiks on võrdsete arenguvõimaluste loomine iga regiooni jaoks ja eelkõige vähearenenud, aeglasema majandusarenguga piirkondade abistamine.

Töötuse määr on oluline nii sotsiaalne kui ka majanduslik näitaja, mille kasv võib põhjustada valitsuse sotsiaalkulutuste kasvu ja maksutulude vähenemist. Töötuse määr muutub nii ajas kui ka ruumis ning tavaliselt liiguvad regionaalse töötuse näitajad kooskõlas riigi töötuse määra tõusude ja langustega konkreetse aja jooksul, kuid vaatamata sellele, jäävad erinevused piirkondade vahel pikaks ajaks püsima. Regionaalne töötus võib teooria kohaselt olla tingitud tasakaalukatest teguritest, mis muudavad töötuse määra ainult lühiperspektiivis ja võimeldavad tasakaalu kiiresti taastada ning tasakaalututest teguritest, mis võimaldavad

töötuse määra tasakaalu ainult pikas perspektiivis taastada. Tasakaalukate tegurite hulka kuuluvad regioonide atraktiivsuse tunnused nagu inimeste sissetulek, kõrged töötuskindlustushüvitised, infrastruktuuri areng, kuritegevuse tase, SKP tase ning rahvastiku tihedus. Tasakaalutute tegurite hulka kuuluvad peamiselt demograafilised tunnused nagu sündimus, rahvastiku struktuur (noorte inimeste või eakate inimeste osakaal), haridustase ning rände võimalus.

Aastate jooksul oli töötuse määra dünaamika EL riikide vahel erinev. Töötuse määr EL riikide vahel varieerus laialt ajavahemikul 2000-2015, kus tugevaid erinevusi põhjustas vaid majanduskriis (2008-2010), suurendades töötuse määra Euroopa Liidu riikides erinevalt. Pärast majanduskriisi EL tööturu olukord siiski stabiliseerus, kuid mõnede riikide puhul jäi töötuse probleem püsima.

Euroopa Liidu töötuse määr varieerus 2015. aastal ka EL riikide regioonide lõikes laialt. Kõige madalam töötus oli 2015. aastal Saksamaa regioonides Freiburg'is ja Niederbayern'is (mõlemas 2,5%), samuti Austria regioonis Tirol (3%) ja Tsehhi regioonis Praha (2,8%) ning töötus oli madal ka Inglismaa regioonides. Vastandlikke määrasid näitasid sellised EL riigid nagu Hispaania ja Kreeka, kus 2015. aastal oli registreeritud kõrgeim piirkondlik töötuse määr EL-s (töötuse määr vastavalt 34% ja 30,7%). Eesti töötuse määr on keskmiselt madalam kui EL keskmine, vaid majanduskriisi ajal toimusid Eesti tööturul samuti dramaatilised muutused, mis tõid kaasa nii üldise kui ka noorte ja pikaajalise töötuse kasvu. Tööturu olukord Eestis erineb regioonide vahel rohkem kui kaks korda ning kõige rohkem eristub Kirde-Eesti regioon, mille töötuse määr oli 2015. aastal Eestis suurim (11%).

Teaduslikes uurimistöodes kasutatakse regionaalse töötuse analüüsiks tihti paneelandmete analüüsi. Paneelandmete hindamiseks võib kasutada erinevaid võimalusi, mõned nendest on fikseeritud efektiga mudel, juhusliku efektiga mudel ning rakendatakse samuti ka dünaamilisi mudeleid, mis arvestavad ruumilisi efekte. Antud uuringu läbiviimiseks ning eesmärgi saavutamiseks kasutati dünaamilise mudeli hinnangut, kasutades paneelandmeid. Dünaamilise mudeli tulemused näitasid, et töötuse määr EL riikide regioonides on positiivselt seotud eelmise perioodi töötuse määraga koefitsiendiga 0,4614 ja negatiivselt seotud töötusega perioodil  $t-2$  koefitsiendiga -0,1827. Mudeli tulemused näitasid ka, et töötusega on positiivses seoses rahvaarv, noorte inimeste osakaal rahvastikus ning rahvastiku osakaal vanuses 65+ ja negatiivses seoses on tööhõive määr, ränne, kõrgharidus, SKP elaniku kohta ning koguväärtus tööstusest.



Uurimise tulemustest selgub, et töötuse probleemi leevendamine peab algama töökohtade loomisest ja kasvust igas regioonis. Regionaalpoliitikat kujundades peab valitsus rohkem mõju avaldama tasakaalututele teguritele, sest ELi töötus on nende teguritega rohkem seotud, kuid arvesse tuleb võtta ka seda, et samuti eksisteerib seos töötuse ja tasakaalukate tegurite vahel, mille abil võib samuti töötuse määra tasakaalu saavutada.

## VIIDATUD ALLIKAD

Aragon, Y., Haughton, D., Haughton J., Leconte, E., Malin, E., Ruiz-Gazen, A., Thomas-Agnan, C. (2003). Explaining the pattern of regional unemployment: The case of the Midi-Pyrenees region. – *Regional Science*, 2003, pp.155-174.

Diaconu, L. (2014). Regional disparities of the European Union labour markets. – *Working Papers*.

Dougherty, C. (2009). Introduction to Econometrics Third Edition. – *INFRA – M*, 2009 (vene keeles)

Dubra, E. (2016). Socio-economic Disparity problems and Convergence Policy in the EU States. – *Journal of International Business Research and Marketing*, November 2016, pp.41-48

Eesti Statistikaamet. (2015). Pikaajaline töötus on oluliselt vähenenud.  
<http://www.stat.ee/pressiteade-2015-088> (20.03.2017)

Eesti Statistikaamet. (2017). Noored tajuvad tööturul tõrjutust ka majanduskriisi järel.  
<https://statistikaamet.wordpress.com/2017/03/01/noored-tajuvad-tooturul-torjutust-ka-majanduskriisi-jarel/> (10.03.2017)

Eesti Statistikaameti andmebaas. (2017). TT50: Töötuse määr piirkonna järgi.  
<http://pub.stat.ee> (10.03.2017)

Eesti Statistikaameti andmebaas. (2017). TT128: Tööjõu haridustaseme osatähtsus piirkonna järgi.  
<http://pub.stat.ee> (10.03.2017)

Eesti Statistikaameti andmebaas. (2017). TT497: Tööhõive määr vanuserühma ja piirkonna järgi (kvartalid)  
<http://pub.stat.ee> (10.03.2017)

Elhorst, P. (2001). The mystery of regional unemployment differentials: a survey of theoretical and empirical explanations. – *University of Groningen*.

- Eurostat. (2017a). Unemployment rate - annual data.  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tipsun20> (10.03.2017)
- Eurostat. (2017b). Unemployment statistics.  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment_statistics)  
(25.03.2017)
- Eurostat. (2017c). Unemployment statistics at regional level.  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment\\_statistics\\_at\\_regional\\_level](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment_statistics_at_regional_level) (25.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Deaths (total) by NUTS 3 region  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo\\_r\\_deaths](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo_r_deaths) (15.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Employment rates by sex, age and NUTS 2 regions (%)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/lfst\\_r\\_lfu3rt](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/lfst_r_lfu3rt) (15.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Gross domestic product (GDP) at current market prices by NUTS 3 regions  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nama\\_10r\\_3gdp](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nama_10r_3gdp) (13.04.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Gross value added at basic prices by NUTS 3 regions  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nama\\_10r\\_3gva](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nama_10r_3gva) (20.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Live births (total) by NUTS 3 region  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo\\_r\\_births](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo_r_births) (15.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Long-term unemployment rate (12 months and more) by NUTS 2 regions  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tgs00053> (15.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Population aged 25-64 by educational attainment level, sex and NUTS 2 regions (%) [http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/edat\\_lfse\\_04](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/edat_lfse_04) (15.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Population change - Demographic balance and crude rates at regional level (NUTS 3) [http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo\\_r\\_gind3](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo_r_gind3) (16.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Population density by NUTS 3 region  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo\\_r\\_d3dens](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo_r_d3dens) (16.03.2017)

- Eurostat Products Datasets. (2017). Population: Structure indicators by NUTS 2 region  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo\\_r\\_pjanind2](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/demo_r_pjanind2) (16.03.2017)
- Eurostat Products Datasets. (2017). Unemployment rates by sex, age and NUTS 2 regions (%)  
[http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/lfst\\_r\\_lfu3rt](http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/lfst_r_lfu3rt) (10.03.2017)
- Generalized Method of Moments.  
<https://faculty.washington.edu/ezivot/econ583/gmm.pdf> (15.04.2017)
- Geppert, K., Happich, M., Stephan, A. (2005). Regional Disparities in the European Union: Convergence and Agglomeration. – *German Institute for Economic Research*, November 2005.
- Kliimask, J. (2007). Regional development in Estonia – development measure impact analyses (DEMIA) on regional development related to logistics and ITC. – *LogOn Baltic Regional reports, Finland: Turku School of Economics*, December 2007.
- Kramer, J., Prause, G., Sepp, J. (2007). Baltic Business and Socio-Economic Development 2007. - *3rd International Conference Tallinn, Estonia*, June 17-19, 2007.
- Lepikult, T. Punkthinnangud.  
[enos.itcollege.ee/~lepikult/statistika/Punkthinnangud.ppt](http://enos.itcollege.ee/~lepikult/statistika/Punkthinnangud.ppt) (10.04.2017)
- Marksoo, Ü., Tammaru, T. (2011). Long-term unemployment in economic boom and bust: the case of Estonia. – *Trames*, 2011, pp. 215-234.
- Marston, S. (1985). Two views of the geographic distribution of unemployment. – *The Quarterly Journal of Economics*, pp. 57–79.
- OECD regional statistics. (2017). Regional Demography.  
[http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=REGION\\_DEMOGR&lang=en#](http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=REGION_DEMOGR&lang=en#)  
 (01.04.2017)
- OECD regional statistics. (2017). Regional Labour.  
[http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=REGION\\_LABOUR&lang=en#](http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=REGION_LABOUR&lang=en#)  
 (01.04.2017)
- Popiel, I., Jabłońska, M. (2014). European Union regional policy with particular emphasis on the area of innovation. – *10th International Strategic Management Conference*, 13 September 2014, pp. 1213–1221.

- Purju, A. (2013). Majandus- ja sotsiaalsed arengud Balti riikides: Eesti. <http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/qe-30-12-149-et-c.pdf> (02.04.2017)
- Ratnikova, T. (2006). Sissejuhatus paneelandmete ökonomeetrilisele analüüsile. – *Ekonomicheskiy zhurnal VSHE*. (vene keeles)
- Regional unemployment in OECD countries. <https://www.oecd.org/els/emp/3888243.pdf> (23.02.2017)
- Republic of Slovenia Statistical Office RS. Migration change of population, cohesion regions, Slovenia, annually. [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05I2006E&ti=path=../Database/Demographics/05\\_population/25\\_Migration\\_Change/10\\_05I20\\_Migration\\_Change/&lang=1](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05I2006E&ti=path=../Database/Demographics/05_population/25_Migration_Change/10_05I20_Migration_Change/&lang=1) (01.04.2017)
- Republic of Slovenia Statistical Office RS. Slovenia death cases. <http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp> (01.04.2017)
- Semerikova, E. (2014). Bezrobotitsa v Zapadnoy i Vostochnoy Germanii: prostranstvennyy analiz panel'nykh dannyykh. – *Applied econometrics*. (vene keeles)
- Zeilstra, A., Elhorst, P. (2010). Integrated Analysis of Regional and National Unemployment Differentials in the European Union. – *Regional Studies*, November 2010, pp. 1739–1755.
- Tervo, H., Pehkonen, J. (1996). Persistence and Turnover in Regional Unemployment Disparities. – *European Regional Science Association 36<sup>th</sup> European Congress*, August 26-30 1996.
- Todaro M. (1976). Urban Job Expansion, Induced Migration and Rising Unemployment. – *Journal of Development Economics* 3, pp. 211-225
- Unt, M. (2012). Boom and Bust Effects on Youth Unemployment in Estonia. – *Friedrich-Ebert-Stiftung*, November 2012.
- Valimuhametova, E. (2015). Spatial panel models. (vene keeles) [http://modern-j.ru/domains\\_data/files/3/Valimuhametova%20E.R..pdf](http://modern-j.ru/domains_data/files/3/Valimuhametova%20E.R..pdf) (15.04.2017)
- Vega, S., Elhorst, P. (2016). A regional unemployment model simultaneously accounting for serial dynamics, spatial dependence and common factors. – *Elsevier*, 23 February 2016, pp. 85–95.

Verbik, M. (2006). Modeli, osnovannyye na panel'nykh dannyykh. – *Prikladnaya ekonometrika*, 2006. (vene keeles)

Võrk, A. (2003). Statistilised paneelandmete mudelid. – *Tartu Ülikool*, 4 Veebruar 2003.

## **SUMMARY**

### **A PANEL DATA ANALYSIS OF REGIONAL UNEMPLOYMENT: THE CASE OF THE EUROPEAN UNION COUNTRIES**

Arina Tsetlina

Reducing unemployment remains one of the major economic as well as social tasks of the European Union. The unemployment problem and the assessment of its causes are topical, which may help to develop a regional policy. Unemployment investigation at the regional level is equally important as the unemployment rate in European Union differs significantly in different areas of the country. Unemployment influence at the regional level could be more effective than at the national level and the reduction of regional disparities would, in turn, increase the GDP and the welfare of the population.

The aim of this work is to study dynamics of unemployment in the EU and to identify the connections between the various socio-economic factors and regional unemployment rate of the European Union in the period 2000-2015. Following research questions are set to achieve the goal:

1. What are the objectives of European Union's convergence policy?
2. What are the directions and objectives of the regional policy?
3. Which factors affect regional unemployment?
4. What was the dynamics of unemployment in the EU countries in the period 2000-2015?
5. Which of the labor market situation in 2015 reflected both Estonian and other regions of EU countries?
6. What are the methods of analysis used in working with panel data?

7. With which factors the regional unemployment of the EU is more involved with according to the regional unemployment structure?

Thesis revealed that the regional unemployment may be due to equilibrium factors, which change the unemployment rate only for short term and help to quickly restore the balance and disequilibrium factors that help to restore the unemployment rate only in the long run.

Over the years, the unemployment rate dynamics between EU countries has been different. Only the economic crisis (2008-2010) caused strong differences by increasing the unemployment rate differently in the EU countries. During the crisis dramatic changes took place both in the European Union and in the Estonian labor market, which resulted in both overall and youth long-term unemployment. The labor market situation in Estonia differs between regions more than two times and the most distinguished is the region of Northeast Estonia, which unemployment rate in 2015 was the highest in Estonia (11%).

For conducting this research and achieving the goal the assessment of the dynamic model was used by using panel data. Dynamic model results showed that unemployment rate in the regions of EU countries is positively related to the unemployment rate of the previous period with a coefficient of 0.4614 and negatively related to unemployment in the period  $t-2$  with a coefficient of -0.1827. The model results showed that according to the regional unemployment theory both equilibrium factors (GDP and the total value of the industry), as well as disequilibrium factors (population, age structure of the population: population aged 15 to 24 and the population aged 65+, migration, employment rate and higher education) impact the unemployment.



## LISAD

### Lisa 1. Töötusemäär EL riikide regionides

Regioon	Kõige madalam töötusemäär, %	Regioon	Kõige kõrgem töötusemäär, %
Freiburg (DE)	2,50	Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	34,00
Niederbayern (DE)	2,50	Andalucía (ES)	31,50
Oberbayern (DE)	2,70	Dytiki Makedonia (EL)	30,70
Oberpfalz (DE)	2,70	Sur (ES)	30,50
Praha (CZ)	2,80	Extremadura (ES)	29,10
Bayern (DE)	2,90	Canarias (ES)	29,10
Trier (DE)	2,90	Dytiki Ellada (EL)	28,50
Tübingen (DE)	3,00	Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	27,60
Mittelfranken (DE)	3,00	Thessalia (EL)	26,90
Unterfranken (DE)	3,00	Castilla-la Mancha (ES)	26,30
Schwaben (DE)	3,00	Kentriki Makedonia (EL)	26,00
Tirol (AT)	3,00	Sterea Ellada (EL)	25,80
Baden-Württemberg (DE)	3,10	Voreia Ellada (EL)	25,70
North Yorkshire (UK)	3,20	Kentriki Ellada (EL)	25,50
Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire (UK)	3,20	Attiki (EL)	25,20
North Eastern Scotland (UK)	3,20	Región de Murcia (ES)	24,60
Stuttgart (DE)	3,30	Ipeiros (EL)	24,50
Karlsruhe (DE)	3,30	Kriti (EL)	24,20
Koblenz (DE)	3,40	La Réunion (FR)	24,10
Střední Čechy (CZ)	3,50	Guadeloupe (FR)	23,70
Lüneburg (DE)	3,50	Mayotte (FR)	23,70
Salzburg (DE)	3,50	Anatoliki Makedonia, Thraki (EL)	23,40
Vorarlberg (AT)	3,50	Centro (ES)	23,40
Cheshire (UK)	3,50	Calabria (IT)	22,90
Berkshire, Buckinghamshire and Oxfordshire (UK)	3,50	Comunidad Valenciana (ES)	22,80

Allikas: (Autori koostatud Eurostat'i andmete põhjal)

## Lisa 2. Noorte töötus erinevates EL riikide regioonides

Regioon	Kõige madalam töötusemäär, %	Regioon	Kõige kõrgem töötusemäär, %
Oberbayern (DE)	3,4	Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	79,2
Bayern (DE)	4,2	Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	72
Freiburg (DE)	4,7	Calabria (IT)	65,1
Mittelfranken (DE)	5,2	Mayotte (FR)	60,7
Weser-Ems (DE)	5,7	Thessalia (EL)	60,3
Karlsruhe (DE)	5,8	Ipeiros (EL)	58,6
Tübingen (DE)	6	Castilla-la Mancha (ES)	57,2
Baden-Württemberg (DE)	6,1	Andalucía (ES)	56,8
Niedersachsen (DE)	6,4	Sardegna (IT)	56,4
Lüneburg (DE)	6,6	Sur (ES)	56,2
Hessen (DE)	6,8	Isole (IT)	56,0
Köln (DE)	6,9	Sicilia (IT)	55,9
Stuttgart (DE)	7	Kentriki Ellada (EL)	55,6
Darmstadt (DE)	7	Stereia Ellada (EL)	55,4
Hamburg (DE)	7,4	Extremadura (ES)	55,4
Rheinland-Pfalz (DE)	7,4	Guadeloupe (FR)	55,3
Westösterreich (AT)	7,6	Ionia Nisia (EL)	54,6
Hannover (DE)	7,7	Dytiki Ellada (EL)	54,6
Brandenburg (DE)	8	Anatoliki Makedonia, Thraki (EL)	53,8
Zeeland (NL)	8,1	Centro (ES)	53,5
Münster (DE)	8,2	Canarias (ES)	53,5
Schleswig-Holstein (DE)	8,2	Sud (IT)	53,1
North Eastern Scotland (UK)	8,3	Campania (IT)	52,7
Nordrhein-Westfalen (DE)	8,4	Voreia Ellada (EL)	52,6
Detmold (DE)	8,5	Kentriki Makedonia (EL)	51,9

Allikas: (Autori koostatud Eurostat'i andmete põhjal)

### Lisa 3. Pikaajaline töötus EL riikide regioonides

Regioon	Kõige madalam töötusemäär, %	Regioon	Kõige kõrgem töötusemäär, %
Hampshire and Isle of Wight (UK)	0,6	Dytiki Ellada (EL)	21,7
Freiburg (DE)	0,7	Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	21,3
Westösterreich (AT)	0,7	Sterea Ellada (EL)	19,8
Bucuresti - Ilfov (RO)	0,7	Thessalia (EL)	19,7
Praha (CZ)	0,8	Dytiki Makedonia (EL)	19,5
Oberbayern (DE)	0,8	Kentriki Makedonia (EL)	19,4
Mittelfranken (DE)	0,8	Attiki (EL)	19,3
Oberösterreich (AT)	0,8	Kentriki Ellada (EL)	19,2
Surrey, East and West Sussex (UK)	0,8	Voreia Ellada (EL)	18,6
Bayern (DE)	0,9	Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	18,5
Niederbayern (DE)	0,9	Ipeiros (EL)	17,8
Schwaben (DE)	0,9	Mayotte (FR)	17,7
Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire (UK)	0,9	Canarias (ES)	17,4
Outer London - South (UK)	0,9	Peloponnisos (EL)	17,2
South East (UK)	0,9	Guadeloupe (FR)	16,7
Dorset and Somerset (UK)	0,9	Anatoliki Makedonia, Thraki (EL)	16,1
Devon (UK)	0,9	La Réunion (FR)	15,7
Baden- Württemberg (DE)	1,0	Départements d'outre-mer (FR)	15,3
Stuttgart (DE)	1,0	Calabria (IT)	15,2
Tübingen (DE)	1,0	Andalucía (ES)	14,8
Koblenz (DE)	1,0	Sur (ES)	14,5
Småland med öarna (SE)	1	Guyane (FR)	14,5
Cheshire (UK)	1	Sicilia (IT)	14
Berkshire, Buckinghamshire and Oxfordshire (UK)	1	Castilla-la Mancha (ES)	13,9
South West (UK)	1	Campania (IT)	13,5

Märkus: Pikajalise töötuse määr on esitatud protsentides kogu tööjõust

Allikas: (Autori koostatud Eurostat'i andmete põhjal)

#### **Lisa 4. Analüüsitavate riikide ja regioonide loetelu**

1. **Belgia** – 10 regiooni: Région de Bruxelles-Capitale / Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Prov. Limburg, Prov. Oost-Vlaanderen, Prov. Vlaams-Brabant, Prov. West-Vlaanderen, Prov. Brabant Wallon, Prov. Hainaut, Prov. Liège, Prov. Luxembourg, Prov. Namur;
2. **Bulgaaria** – 8 regiooni: Severna i yugoiztochna Bulgaria (North and South-East Bulgaria), Severozapaden (North West), Severen tsentralen (North Central), Severoiztochen (North East), Yugoiztochen (South East), Yugozapadna i yuzhna tsentralna Bulgaria (South West and South Central Bulgaria), Yugozapaden (Southwestern), Yuzhen tsentralen (South Central);
3. **Tšehhi vabariik** – 7 regiooni: Praha, Střední Čechy (Middle Part), Jihozápad (South West), Severozápad (North West), Severovýchod (North East), Jihovýchod (South East), Střední Morava;
4. **Taani** – 1 regioon: Danmark;
5. **Saksamaa** – 9 regiooni: Stuttgart, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordheim, Köln, Schleswig-Holstein;
6. **Eesti** – 5 regiooni: Põhja-Eesti, Läne-Eesti, Kesk-Eesti, Kirde-Eesti, Lõuna-Eesti;
7. **Iirimaa** – 2 regiooni: Border, Midland and Western, Southern and Eastern;
8. **Kreeka** – 7 regiooni: Voreia Ellada (Northern Greece), Anatoliki Makedonia (East Macedonia), Kentriki Makedonia (Central Macedonia), Dytiki Makedonia (West Macedonia), Kentriki Ellada (Central Greece), Dytiki Ellada (West Greece), Sterea Ellada;
9. **Hispaania** – 6 regiooni: Noroeste (North West), Noreste (North East), Centro (Central), Este (East), Sur (South), Canarias (Canary Islands);
10. **Prantsusmaa** – 6 regiooni: Centre, Midi-Pyrénées, Est (East), Ouest (West), Sud-Ouest (South West), Centre-Est;
11. **Horvaatia** – 1 regioon: Hrvatska;
12. **Itaalia** – 5 regiooni: Nord-Ovest (North West), Nord-Est (North East), Centro, Sud (South), Isole;
13. **Küpros** – 1 regioon: Kypros;
14. **Läti** – 1 regioon: Latvija;

15. **Leedu** – 1 regiooni: Lietuva;
16. **Luksemburg** – 1 regiooni: Luxembourg;
17. **Ungari** – 3 regiooni: Közép-Magyarország, Dunántúl, Alföld és Észak;
18. **Malta** – 1 regiooni: Malta;
19. **Holland** – 6 regiooni: Friesland, Drenthe, Oost-Nederland, Gelderland, West-Nederland, Noord-Brabant;
20. **Austria** – 5 regiooni: Ostösterreich, Niederösterreich, Wien, Westösterreich, Südosterreich;
21. **Poola** – 8 regiooni: Region Centralny, Mazowieckie, Region Poludniowy, Malopolskie, Region Wschodni, Region Północno-Zachodni, Region Poludniowo-Zachodni, Region Północny;
22. **Portugal** – 6 regiooni: Continente, Norte, Centro, Área Metropolitana de Lisboa, Região Autónoma dos Açores, Região Autónoma da Madeira;
23. **Rumeenia** – 7 regiooni: Nord-Vest, Centru, Nord-Est, Sud-Est, Vest, Macroregiunea trei, Macroregiunea patru;
24. **Slovenia** – 2 regiooni: Vzhodna Slovenija, Zahodna Slovenija;
25. **Slovakkia** – 4 regiooni: Západné Slovensko, Stredné Slovensko, Východné Slovensko, Bratislavský kraj;
26. **Soome** – 4 regiooni: Länsi-Suomi, Manner-Suomi, Etelä-Suomi, Pohjois- ja Itä-Suomi;
27. **Rootsi** – 4 regiooni: Östra Sverige, Östra Mellansverige, Södra Sverige, Norra Sverige;
28. **Inglismaa** – 12 regiooni: North East, North West, Yorkshire and The Humber, East Midlands, West Midlands, East of England, London, South East, South West, Wales, Scotland, Northern Ireland.

## Lisa 5. Algandmetega tabel regionaalse töötuse analüüsimiseks

Algandmetega tabel on kättesaadav lingilt:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1hkRKxMtiuwNYNxTnr9F4qjEXGlpYimRkaDUGMBR7tbg/edit#gid=155180218> (17.05.2017)

## Lisa 6. Fikseeritud efektide mudelisse rakendamine

Dependent Variable: Y  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 04/24/17 Time: 09:47  
 Sample: 2000 2015  
 Periods included: 16  
 Cross-sections included: 139  
 Total panel (unbalanced) observations: 2128

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	63.16567	79.32088	0.796331	0.4259
X1	3.88E-06	4.54E-07	8.558579	0.0000
X2	-2.26E-05	2.25E-05	-1.003176	0.3159
X3	-0.000107	1.70E-05	-6.307079	0.0000
X4	-7.85E-06	2.20E-06	-3.568941	0.0004
X5	-0.934245	0.018776	-49.75852	0.0000
X6	-0.013204	0.049525	-0.266620	0.7898
X7	0.001568	0.000822	1.906966	0.0567
X8	0.167412	0.059762	2.801327	0.0051
X9	-7.13E-05	2.86E-05	-2.496517	0.0126
X10	0.090697	0.792855	0.114393	0.9089
X11	-0.139426	0.793258	-0.175764	0.8605
X12	-0.019969	0.793292	-0.025173	0.9799
X13	-0.000930	0.000156	-5.948418	0.0000
X14	0.000127	2.77E-05	4.595921	0.0000
X15	-9.27E-05	2.42E-05	-3.829424	0.0001

### Effects Specification

#### Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.886012	Mean dependent var	9.239474
Adjusted R-squared	0.877177	S.D. dependent var	5.290676
S.E. of regression	1.854172	Akaike info criterion	4.142370
Sum squared resid	6786.524	Schwarz criterion	4.552188
Log likelihood	-4253.482	Hannan-Quinn criter.	4.292375
F-statistic	100.2854	Durbin-Watson stat	0.495871
Prob(F-statistic)	0.000000		

Allikas: (Autori koostatud)

## Lisa 7. Heteroskedatiivsuse kontrollimine, *White* test

### Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	27.64472	Prob. F(77,2050)	0.0000
Obs*R-squared	1084.025	Prob. Chi-Square(77)	0.0000
Scaled explained SS	1794.881	Prob. Chi-Square(77)	0.0000

Allikas: (Autori koostatud)

## Lisa 8. Multikollineaarsuse kontroll, *VIF* väärtused

### Variance Inflation Factors

Date: 04/25/17 Time: 14:02

Sample: 1 2128

Included observations: 2128

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	18567.24	3641419.	NA
X1	2.20E-14	86.78021	38.87993
X2	1.13E-10	12.78208	3.636387
X3	1.94E-10	83.37666	37.56434
X4	9.19E-12	1.648362	1.492370
X5	0.000181	145.5673	1.868085
X6	0.004157	133.5907	2.503504
X7	1.17E-08	2.102630	1.822136
X8	0.001718	96.94618	2.461490
X9	5.80E-11	25.42420	11.52304
X10	1.856588	239804.4	30818.36
X11	1.856000	390383.1	98535.84
X12	1.856165	922132.6	92959.41
X13	5.90E-09	5.439184	3.239717
X14	1.35E-10	13.89557	8.824876
X15	1.10E-10	17.07253	10.68172

Allikas: (Autori koostatud)

## Lisa 9. Multikollineaarsuse kontroll pärast korreleerivate muutujate eemaldamist

Variance Inflation Factors  
Date: 04/29/17 Time: 17:44  
Sample: 1 2128  
Included observations: 2128

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	2.779068	516.6664	NA
X1	1.83E-15	6.853694	3.070644
X2	9.75E-11	10.46360	2.976800
X4	9.30E-12	1.581205	1.431568
X5	0.000179	136.4301	1.750827
X6	0.004224	128.6915	2.411693
X7	1.09E-08	1.844310	1.598276
X8	0.001614	86.34769	2.192391
X10	0.000113	13.78309	1.771328
X12	2.74E-05	12.88345	1.298770
X13	6.10E-09	5.330274	3.174848
X14	3.72E-11	3.644881	2.314811

Allikas: (Autori koostatud)



## Lisa 10. Viimase mudeli (*GMM* meetodiga) tulemused

Dependent Variable: Y  
 Method: Panel Generalized Method of Moments  
 Transformation: First Differences  
 Date: 04/30/17 Time: 15:44  
 Sample (adjusted): 2003 2015  
 Periods included: 13  
 Cross-sections included: 133  
 Total panel (unbalanced) observations: 1723  
 White period instrument weighting matrix  
 White period standard errors & covariance (d.f. corrected)  
 Instrument specification: @DYN(Y,-2) X1 X2 X4 X5 X6 X8 X10 X14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y(-1)	0.461416	0.006017	76.68818	0.0000
Y(-2)	-0.182707	0.003968	-46.04341	0.0000
X1	2.13E-06	1.58E-07	13.49915	0.0000
X2	-3.21E-05	6.89E-06	-4.662588	0.0000
X4	-1.78E-06	5.81E-07	-3.060334	0.0022
X5	-0.755893	0.005233	-144.4430	0.0000
X6	0.203255	0.018339	11.08333	0.0000
X8	0.339206	0.021497	25.08288	0.0000
X10	-0.044862	0.004948	-9.067064	0.0000
X14	-5.64E-05	8.06E-06	-6.989353	0.0000

### Effects Specification

Cross-section fixed (first differences)

Mean dependent var	0.039640	S.D. dependent var	1.757457
S.E. of regression	1.235264	Sum squared resid	2613.828
J-statistic	123.8043	Instrument rank	112
Prob(J-statistic)	0.170029		

Allikas: (Autori koostatud)