

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Kevin Soon

**KESK- JA IDA-EUROOPA ELUKONDLIKU KINNISVARA
HINDADE KUJUNEMINE JA DÜNAAMIKA**

Magistritöö

Õppekava TARM, peeriala ärirahandus

Juhendaja: Kalle Ahi, MA

Tallinn 2018

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 11 034 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Autor: Kevin Soon

.....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 163209TARM

Üliõpilase e-posti aadress: soonkevin0@gmail.com

Juhendaja: Kalle Ahi, MA

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: _____

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. KINNISVARA HINNADÜNAAMIKA JA KUJUNEMISE TEOORIA	7
1.1. Teoreetilise käsitluse lähtepunktid	7
1.2. Olulisemad elukondiku kinnisvara hindu mõjutavad tegurid.....	11
1.3. Ülevaade varasematest kinnisvara hinnadünaamika uuringutest	16
2. ANDMETE VALIM JA KASUTATAV METOODIKA	24
2.1. Andmed	24
2.2. Metoodika.....	29
3. MODELLEERIMISE TULEMUSED JA JÄRELDUSED	33
3.1. Modelleerimise tulemused.....	33
3.2. Modelleerimise järeldused.....	41
KOKKUVÕTE	43
SUMMARY	45
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	48
LISAD	51
Lisa 1 Turuhinna kujunemise skeem.....	51
Lisa 2 Tervet riikide valimit hõlmava PMG mudeli viitaja valiku aluseks olev graafik.....	52
Lisa 3 Grupp 1 viitaja valikul kasutatud AIC graafik	53
Lisa 4 Grupp 1 mudeli spetsifikatsioon.....	54
Lisa 5 Grupp 1 valimit hõlmava PMG mudeli riigispetsiifiline lühiajaliste koefitsentide tabelid	55
Lisa 6 Grupp 2 valimit (va Rumeenia) hõlmava PMG mudeli spetsifikatsioon	57
Lisa 7 Grupp 2 (va Rumeenia) viitaja valikul kasutatud AIC graafik.....	58
Lisa 8 Grupp 2 (va Rumeenia) valimit hõlmava PMG mudeli riigispetsiifiline lühiajaliste koefitsentide tabelid.....	59
Lisa 9 Kogu valimit hõlmava PMG mudeli spetsifikatsioon	62
Lisa 10 Alusmuutuja korrelatsioon kinnisvara hinnaindeksiga (riikide võrdlus).....	63
Lisa 11 Riikide omavahelise korrelatsiooni tabel Lisas 10 toodud kinnisvara hinnaindeksi seda riigi kaupa mõjutavate alusmuutujate alusel	64

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev uurimus heidab tagasivaatava pilgu viimasele kinnisvara hinnatsüklile Kesk- ja Ida-Euroopa riikides ning leiab paneelandmeid kasutades ühendatud keskmise meetodil nii lühi- kui pikaajalised seosed elukondliku kinnisvara hinna ja seda nimetatud piirkonnas kõige enam mõjutavate alusmuutujate vahel. Magistritöö eesmärgiks on oluliseimate kinnisvaraturgu mõjutavate muutujate ja nendest lähtuva dünaamika väljaselgitamine Kesk- ja Ida-Euroopa riikide kontekstis.

Regiooni näol on tegemist ajalooliselt jõukamast Lääne-Euroopast selgelt erineva majandusruumiga, kuid alates Nõukogude Liidu lagunemisest toimunud konvergens ja üleilmastumine on piirkondade hinnataset ühtlustanud. Piirkonna kinnisvara hindu on võrdlemisi vähe uuritud ebakvaliteetsete või puuduvate statistiliste andmete tõttu. Käesoleva magistritöö raames proovitakse nimetatud teemat võimalikult selgepiirilisel lahti mõtestada. Kesk- ja Ida-Euroopa turg on killustatud, mistõttu on töösse otsustatud kaasata kõik OECD määratluse järgi sinna kuuluvad riigid, mille kohta on võimalik leida kvartaalseid andmeid.

Töö käigus jõuti tulemusele, et regiooni killustatus peegeldub ka elukondliku kinnisvara turgudel ning täpsema kirjeldamise huvides on vajalik riigid jagada vähemalt kaheks grupiks. Statistiliselt oluliseimateks muutujateks, gruppideks jaotatuna, osutusid igal võimalikul juhul sisemajanduse kogutoodang inimese kohta, ehitushind ja inflatsioonimäär. Tegemist on varasematele uuringutele sarnase tulemusega statistiliselt oluliseimate muutujate ja regresseerimiseks kasutatud mudeli osas. Töös on kasutatud ühendatud keskmiste meetodit, mis võimaldab eraldiseisvalt vaadelda lühi- ja pikaajalisi seoseid ning nende vahelist kohanemismehhanismi ja selle kiirust. Peamiseks erinevuseks varasemate töödega on korrelatsioonanalüüsi põhjal riikide jaotamine, varem on aluseks olnud empiiriline või geograafiline jaotus.

Võtmesõnad: Kesk- ja Ida-Euroopa, korrelatsioonanalüüs, ühendatud keskmise meetod ehk *Pooled mean group (PMG)*, elukondliku kinnisvara hind, kinnisvara hinna mõjutegurid

SISSEJUHATUS

Elukondliku kinnisvara hinnad on viimase viieteist aasta jooksul läbinud suurima langus- ja tõusutsükli alates Teisest maailmasõjast, seda nii arenenud lääneriikides nagu USA, Prantsusmaa, Saksamaa kui ka käesolevas uurimuses käsitletud Kesk- ja Ida-Euroopa riikides. Kuigi Kesk- ja Ida-Euroopa kinnisvarahinnad on endiselt lääneriikide omadest oluliselt madalamad, on märgata konvergensti toimumist. Paralleelselt kinnisvarahindadega on toimunud institutsioonide areng, turgude avanemine ja integreerituse kasv, mis on omakorda viinud elatusaseme tõusu, reaaltressimäärade languse ja sissetulekute kasvuni. Uurimuse läbiviimise hetkeks on viimasest kinnisvaraturul toimunud tsükli tipust möödas kümme aastat ning hinnad on ületanud eelmise tsükli harja. Sellest lähtuvalt on aktuaalne heita pilk tagasi viimasele kaheteistkümnele aastale ja kontrollida, kas hinnadünaamika on endiselt seletatav muutustega fundamentaalsetes muutujates ning kas on oht uue turukorreksiooni toimumiseks.

Kesk- ja Ida-Euroopa riikidele on iseloomulikud väga panganduskesksed finantssüsteemid. Kinnisvarahindade mõistmine on majandust suures pildis vaadeldes oluline kuna selle mõju on läbi külgnevate harude (ehitus, haldus, finantseerimine, juriidika, transport, müük jms) hinnanguliselt koguni kümme protsenti riigi sisemajanduse kogutoodangust. Elukondliku kinnisvara hindade fundamentaalsetele alustele tuginemine on äärmisel oluline, kuna selle suur otsene ja kaudne osakaal kogu majandusest võivad koostöös uuritud riikidele omaste finantssüsteemidega esile kutsuda pankade ning kogu piirkonna majanduse kokkukukkumise. Kinnisvarahind on otseselt seotud elanike jõukusega ning sel on kaugeleulatuvad tagajärjed tarbimisharjumustele, kuna läbi eelmainitud finantssüsteemide on just kinnisvara eelistatud tagatis üha paisuvale finantsinstitutsioonide poolt pakutavale krediidile. Magistritöö uurimisprobleemiks on elukondliku kinnisvarasektori viimase majandustsükli jooksul toimunud hinnamuutuse vastavuse kontrollimine alusnäitajates toimunud muutustele väheuuritud Kesk- ja Ida-Euroopa riikide põhjal.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on anda kvantitatiivsel meetodil hinnang, mis muutujad mõjutavad elukondliku kinnisvara hindade kujunemist ja dünaamikat Kesk- ja Ida-Euroopa

riikides. Seda tehakse kontrollides Lääne-Euroopa riikides traditsiooniliste kinnisvarahindu mõjutavate muutujate, nagu elanike sissetulek, intressimäär, inflatsioon, ehitushind, erinevad demograafilised muutujad, statistilist olulisust. Lisaks olulisemate muutujate selgitamisele kontrollitakse nende alusel riikide omavahelist sarnasust ning vajadusel grupeeritakse. Töö aluseks olev uurimisprobleem sobitub selle eesmärgiga, kuna analüüsi käigus koostatakse mudelid, mille alusel vaadeldakse muutujate lühi- ja pikaajalist seost ning riigispetsiifilist korrektsiooni toimumise kiirust pikaajalise seose suunas. Nimetatud eesmärgi täitmiseks on põhjalikult tutvunud varasemate samal teemal kirjutatud uurimustega, mõistmaks erinevate perioodide, riikide valimi ja kasutatavate meetodite omavahelist seost, mis annab eelduse probleemist tuleneva eesmärgi korrektseks käsitlemiseks.

Uurimuse koostamise hüpoteesiks on Kesk- ja Ida-Euroopa riikide elukondliku kinnisvaraturu sarnasus piirkonnasiseselt. Lisaks eeldatakse, et statistiliselt oluliseimateks turu mõjutajateks on samad alusmuutujad kui Lääne-Euroopas ja Põhja-Ameerikas. Analüüsi teostamiseks on kasutatud rahvusvaheliselt tunnustatud institutsioonide Eurostat, World Bank jt poolt väljastatud andmeid, mis vormindatud paneelandmetena, perioodi 2005 esimene kvartal kuni 2017 teine kvartal, kohta. Paneelandmete analüüsimiseks on kasutatud ühendatud keskmiste meetodit (ingl k *pooled mean group*, PMG), mis võimaldab lühi- ja pikaajaliste muutuja koefitsientide ning individuaalsete riikide kinnisvaraturul toimuva pikaajalise seose suunas korrektsiooni toimumise kiiruse eraldiseisvalt käsitlemist. Valitud meetod lubab adresseerida kõiki sõnastatud probleeme, täita töö eesmärgid ning kontrollida püstitatud hüpoteese sama mudelit kasutades. Modelleerimisel on kasutatud tarkvara Eviews, Gretl ja Excel. Lisaks ühendatud keskmise meetodile rakendatakse riikide omavahelise sarnasuse mõistmiseks ka korrelatsioonanalüüsi, mis võimaldab erinevalt varem kirjutatud uurimustest riikide gruppideks jagamist objektiivsematel alustel.

Magistritöö on jagatud kolmeks peatükiks, millest esimene annab ülevaate elukondliku kinnisvara hinnadünaamika ja kujunemisega seotud teoreetilisest kirjandusest ning sarnasel teemal varem kirjutatud uurimustest. Teine peatükk seletab lahti käesolevas töös kasutatud meetodika ja kirjeldab kasutatud andmestikku ning kolmanda peatüki sisuks on ökonomeetrilise mudeli lõplike tulemuste avaldamine, tõlgendamine ja järelduste tegemine. Uurimuse lisades on välja toodud olulisemad mudelite spetsifikatsioonid, tulemuste tabelid ning konkreetse mudeli valiku aluseks olevad võrdlused.

1. KINNISVARA HINNADÜNAAMIKA JA KUJUNEMISE TEOORIA

Käesoleva uurimuse näol on tegemist Kesk- ja Ida-Euroopa elukondliku kinnisvara hindadele fokusseeritud kvantitatiivse analüüsiga, mille käigus uuritakse konkreetsete makroökonomiliste muutujate dünaamikat ja mõju hindade kujunemisel. Elukondliku kinnisvaraturu ja selle aluseks olevate fundamentaalsete muutujate mõistmine nõuab kindlat empiirilist raamistikku, mis on juurutatud majandusteooriasse ja meetodikat, mille efektiivne kasutamine on kinnisvaraturu kontekstis sobilik. Järgnevalt on käsitletud antud töös aluseks võetud teoreetilisi lähtepunkte, võimalikke dünaamika hindamise teoreetilisi meetodeid, fokusseerides peamiselt käesolevas töös kasutatule, ja statistiliselt ning empiirilisel olulisi muutujaid, mis elukondliku kinnisvara hinnadünaamikat kõige enam mõjutavad.

1.1. Teoreetilise käsitluse lähtepunktid

Kinnisvara hinnadünaamika arengute kalkuleerimiseks, analüüsimiseks ja tõlgendamiseks kasutatav teoreetiline aluspõhi tugineb kahel peamisel majandusteoreetilisel eeldusel: turuhinna määrab pakkumise ja nõudluse tasakaal ning, et kõik turuosalisel käituvad ratsionaalselt (Hilbers et al, 2008, 14-24). Kuna elukondliku kinnisvara saab ühekorraga klassifitseerida nii tarbekauba kui ka investeerimisobjektina on turuhinna kalkuleerimine sümbioos kahest erinevast turu tasakaalu kirjeldavast valemist. Pakkumist iseloomustav pool on mõlema võrrandi puhul sama ja see sisaldab igas turusegmendis prognoositavate arengute tulemust. Nõudluse osa turu tasakaalu valemist jagatakse kaheks: elukondliku kinnisvara investeringuna käsitlev ehk seda väljarentiv inimgrupp ja kinnisvara isikliku elukohana kasutatav turuosaline ehk tarbija (Stepanyan 2010, 3).

Võimaldamaks üldtunnustatud majandusteooria sidumist praktiliste uurimustega, sh käesolevaga, ja lihtsustamaks kalkulatsioonide läbiviimist, eeldatakse, et kõik turuosalisel käituvad nendele endale antud olukorras kõige kasulikumal moel ehk kõik turuosalisel esindavad ratsionaalset inimest (lad k *homo economicus*). Turuosaliste hulka antud käsitluses kuuluvad: kliendid, teenusepakkujad, hindajad, ostjad, müüjad, vahendajad, omanikud jt. Võttes eelduseks nii

ratsionaalse inimese kui alljärgnevalt kirjeldatud kujul määratava turuhinna teooria, jõuame turu tüübini, kus elukondliku kinnisvara eripärade tõttu ei ole üheselt kehtiv kapitaliturgudel kasutatav leidev efektiivsete turgude hüpotees. Kapitali- ja kinnisvaraturgude suurimateks erisusteks on tehingukulude suurus ning tehingute teostamiseks kuluva aja erinevus, mis on toote standardiseerimatuse tõttu kinnisvara puhul oluliselt kulukam ja aegavõtvam. See takistab efektiivsete turgude üheks eelduseks olevat kohest uue teatavaks saanud informatsioonist ülekandumist turuhindadesse. Kuna efektiivsete turgude alljärgnevalt kirjeldatud raamistik teises peatükis välja toodud tööde näitel muudes punktides kehtib, on antud töös lähtepunktina efektiivsete turgude hüpoteesi kasutatud osas, mis ei lähe vastuollu eelnimetatud erisustega. Sellega on arvestatud modelleerimise, tulemuste väljatoomise ning hilisema tõlgendamise käigus.

Efektiivsete turgude teooria näeb ette, et sama riski juures on tootlus samal tasemel ja hinnamuutused sisaldavad parimal juhul kogu avaldatud teavet (Fama 1970, 413-416). Käesolevas töös on tootlusena tõlgendatud nii investorile tekkivat rahalist tulu kui tarbija tulu eluaseme vajaduse rahuldamisest. Sellest tulenevalt toimuvad tehingud õiglase hinnaga ja kinnisvara ei ole võimalik osta alla või müüa üle turu hinna. Arvesse tuleb võtta, et elukondliku kinnisvara ostu ja müügi tehingu teostamiseks kuluva aja ja teiste eelnevalt nimetatud erisuste tõttu kapitali turgudega võib esineda olukordi, kus õiglase hind on ajalisel nihkes tehingu toimumise hetkest. Efektiivsetel turgudel on kolm vormi: tugev, nõrk või pooltugev. Nimetatud kolm efektiivse turu hüpoteesi EMH (ingl k *efficient market hypothesis*) baseeruvad informatsiooni ja sellest tuleneval hinna variatsioonil ühe varaklassi raames. EMH nõrk vorm eeldab, et varade hind peegeldab kogu avalikku informatsiooni sh kogu ajaloolist teavet. EMH pooltugev vorm eeldab, et turuhinnad reageerivad kõigile muutustele korrektses proportsioonis nende olulisusega alusvara hinnale. EMH tugev vorm eeldab, et hind peegeldab kogu võimalikku informatsiooni, mille hulka kuulub nii avalikult kui iga eraisiku poolt teada olev (Degutis et al 2014, 8). Elukondliku kinnisvara puhul võiks eelkõige tegemist olla EMH pooltugeva vormiga, sest tehingu kõrge väärtuse tõttu kaasatakse enamasti eksperte, kes kogu avalikult kättesaadava info läbi töötavad ja kuni tehingu toimumise hetkeni tehingu objekti osas olulist infot kaasajastavad ja osapooltele edastavad. Reaalsuses on ajalooliste andmete analüüsi käigus aga selgunud, et turud ei ole igal ajahetkel lõpuni efektiivsed ja kõrvalekaldeid optimumist võib esineda teatud asjaolude kokkulangemisel ka pikema perioodi jooksul (Klyuev 2008, 4, 6; Koetter et al 2009, 6). Seda ei ole käesolevas ega üheski varem kirjutatud töös lähtepunktiks võetud, kuna tegemist on anomaaliaga, mille leidmiseks on vajalik olulisemalt pikemate

aegridade olemasolu. Efektiivsete turgude teooria omab autori hinnangul suuremat tähtsust kinnisvara investeeeringuna käsitleva isiku vaatenurgast, kuna tema jaoks leidub turul alternatiive teiste varaklasside näol ning nende vaade kinnisvarale on objektiivsem.

Teise olulise lähtepunktina laenatakse kinnisvara hinnadünaamikat modelleerivates töodes mikroökonomikast pärinevat turuhinna vaatlemist nõudluse ja pakkumise koosmõjul tekkiva tasakaalupunktina. Elukondliku kinnisvara spetsiifiliste, alljärgnevalt kirjeldatud, parameetrite tõttu on turuhinda optimaalsem modelleerida nõudluse ja mitte pakkumise kaudu. Sellest annavad tunnistust ka käesoleva töö sisendiks olevad empiirilised uurimused (Stepanyan 2010, 3). Pakkumise pool hinnafunktsioonist on kinnisvara olemusest tingituna oluliselt paindumatum. Seda põhjustab pikk varude taastootmise tsüklid, mis on tingitud elamiseks kõlblikele majadele esitatavatest karmidest nõuetest, ehitusajast, seadusest tulenevate lubade ja kooskõlastuste taotlemise protsessi pikkusest, projekteerimisest ja sisendiks sobiva kinnisvara limiteeritusest. Kogu eelnimetatud tsükli pikkus võib ulatuda mõnest kuust, lihtsama renoveerimise puhul, paarikümne aastani, väljakujunenud piirkonnas uue suure arendusprojekti läbiviimisel. Elukondliku kinnisvara pakkumist (S^H) kirjeldatakse tavaliselt positiivse funktsioonina ehitussektori kasumlikkusest, mis omakorda on positiivses sõltuvuses kinnisvara hinnataseme muutusega, negatiivses seoses reaalse ehitusmaksimumusega (C), mille alla kuulub kinnistu sisendhind (P^L), ehitusega seotud töötajate palgad (W) ja ehitusmaterjalide kulu (M): (Egert et al 2007, 3).

$$S^H = f(\overset{+}{P^H}; \overset{-}{C}(P^L; W; M)) \quad (1)$$

Elukondliku kinnisvara hinnadünaamikat eelistatakse nõudluse kaudu modelleerida, kuna selle sisendiks olevate makroökonomiliste muutujate mõju kandub oluliselt kiiremini üle nõudlusele ja seeläbi ka hinnadünaamikasse. Tüüpilisemad näited nõudlust (D_H) iseloomustavatest parameetritest on kinnisvara hinnataseme muutus (P_H), leibkonna tulu (Y), pikaajalised reaalsed kinnisvaralaenu intressimäärad (ingl k *long term interest rates on housing*) (r), jõukus (WE), demograafilised ja tööturгу iseloomustavad faktorid (D), oodatav tootlus elukondliku kinnisvara omamisest (ingl k *expected rate of return on housing*) (e) ja vektor teistest nõudluse mõjuritest (X). Standardne seos on välja toodud alljärgnevalt valemis number kaks. Teised mõjutegurid võivad sisaldada asendusparameetreid asukoha, kvaliteedi, vanuse, regulatiivse keskkonna või

muu kohta, mis võib potentsiaalselt elukondliku kinnisvara hinda mõjutada. Uusimaks mõjuriks on kujunenud innovatsioon finantssektoris panku asendavate teenuste näol (Egert et al 2007, 3).

$$D^H = f \left(\overset{-}{P^H}; \overset{+}{Y}; \overset{-}{r}; \overset{+}{WE}; \overset{+/-}{D}; \overset{+}{e}; \overset{+}{X} \right) \quad (2)$$

Nõudlust iseloomustavate levinumate muutujate täpsem loetelu ja kirjeldus on välja toodud punktis 1.2. Võimalikult täpselt Kesk- ja Ida-Euroopa kinnisvara hinnadünaamikat kirjeldava ökonomeetrilise mudeli koostamisel on käesolevas töös kasutatud nõudluse modelleerimist, kuna selle piirkonna turgude suurem volatiilsus vanade tööstusriikide omadest loob väljakutse lisaks dünaamika tõlgendamisele ka viitaegade määramise seisukohast. Nõudluse ja selle sisenditeks olevate muutujate viitaegade täpsus on oluline nii mudeli kirjeldavuse kui hilisema tulemuste tõlgendamise seisukohast.

Eeldades elukondliku kinnisvara tasakaalu, kus nõudlus ja pakkumine on igal ajahetkel ideaalses balansis saab kinnisvara hinnataset kirjeldada valemit (1) ja (2) koondades ning avaldades nendest hind: (Egert et al 2007, 3)

$$P^H = f \left(\overset{+}{Y}; \overset{-}{r}; \overset{+}{WE}; \overset{+/-}{D}; \overset{+}{e}; \overset{+}{X}; C(\overset{+}{P^L}; \overset{+}{W}; \overset{+}{M}) \right) \quad (3)$$

Vaatamata loogilisele, lihtsale ja majandusteooriaga ühilduva pakkumise ja nõudluse tasakaalule, mis teoreetilises maailmas kinnisvarahinna üheselt määraks, leidub küllaldaselt näiteid, kus turuhinnad on kõrvale kaldunud nn põhjendatud väärtustest (Klyuev 2008, 4, 6; Koetter et al 2009, 6). Lähtepunktiks saab võtta varasemates vaatlustes välja toodu, et paljudes riikides üle maailma on elukondliku kinnisvara hinnad oluliselt volatiilsemad kui seda valemis kolm toodud eksogeensete muutujate varieeruvuse alusel eeldada võiks. Riigipõhised erisused nagu finantseerimisstruktuur, ruumilised efektid ja erinev käsitlus maksude kontekstis investorile ja tarbijale muudavad turu tasakaalu dünaamikat pikema aja vältel oluliselt (Egert et al 2007, 4).

Reaalsuses on elukondlikule kinnisvarasektorile omased sagedased ja pikema perioodi jooksul toimuvad kõrvalekalded alusvara fundamentaalsest väärtusest. Juhul kui elukondlik kinnisvaraturg töötaks sama efektiivselt kui suured aktsiabörsid siis leiaks autori hinnangul rohkem kasutust diskonteeritud rahavoogude meetod, mille sisendeid mõjutab eelnevalt väljatoodud pakkumise ja nõudluse vahekord. Loogiliselt tuletades väheneks sel juhul kinnisvara

hinna keskmine hälve fundamentaalväärtusest ja hinnad peegeldaksid täpsemalt piirkonna majandustsüklite arengut. Paraku ei ole börsiga võrreldavalt efektiivse kinnisvaraturu kujunemine võimalik kolmel põhjusel. Esmalt puudub kinnisvaral aktsiaturule omane standardiseeritus ja lisaks on tegemist väga heterogeense varaga, mille kvaliteet ja asukoht mängib määravat rolli lõpphinnas ning selle kujunemises. Teiseks põhjuseks on keske kauplemisskoha puudumine ja potentsiaalne informatsiooni suur ebasümmeetrilisus osapoolte vahel, mis tingib ebavõrdsed läbirääkimistingimused. Informatsiooni ebasümmeetrilisuse oht süveneb juhul kui tehingupooled ei oma iseseisvalt piisavaid teadmisi ja otsustavad mitte kasutada professionaalide abi. Lisaks on kinnisvaratehingute puhul tehingukulud oluliselt kõrgemad aktsiaturgudel nähtuvaist. Kolmandaks põhjuseks on elukondliku kinnisvara pikaldane reageerimine nõudlusele eelnevalt välja toodud põhjustel (McCarthy ja Peach 2004, 4). Lähtuvalt nimetatud põhjustest käsitleb käesolev uurimus elukondliku kinnisvara hinnataseme keskmist hälvet fundamentaalselt õigustatud väärtustest potentsiaalselt suuremaks kui kapitali või aktsiaturgude puhul (Koetter et al 2009, 3).

1.2. Olulisemad elukondliku kinnisvara hindu mõjutavad tegurid

Erinevalt teistest varadest muudab elukondliku kinnisvara hinnataseme tõlgendamise keeruliseks selle klassifitseerumine ühekorraga nii tarbekaubaks kui investeerimiseks mõeldud varaklassiks. Antud väite lähtepunkte ja põhjuselisi seoseid on täpsemalt kirjeldatud punktis 1.1. Elukondliku kinnisvara eri liikide (eramaja, ridamaja, korter) hindade võrdlemine absoluutnumbritena ei anna varaklassi heterogeensuse tõttu adekvaatset ettekujutust keskmisest hinnatasemest ega dünaamikast. Näiteks keskmise hinna kasv võib tähendada inflatsiooni aga ka üldise kvaliteedi tõusu (läbi renoveerimiste ja laiendamiste) või hoopis turu kallima osa toodete käibekiiruse kasvu. Dünaamika peamine erinevus ühe objekti hinnana võrdluse puhul on tingitud kinnisvara kvaliteedi ning kinnisvara liigi väljakujunenud ruutmeetrite erinevusest piirkondade vahel. Olulisemad hindu diferentseerivad erisused:

- 1) Heterogeensus – erinevatel objektidel on erinevad karakteristikud (kvaliteet, suurus, asukoht, kaasnevad koormised/võimalused, ilmakaared jne; Koetter et al 2009, 2).
- 2) Transaktsioonikulud ja käive – kõrged transaktsioonikulud, mis aeglustavad vara käibekiirust, vähendavad likviidsust ning põhjustavad turul ebaefektiivsust. Lisaks muudab väike käibekiirus turuhinna määramise oluliselt keerukamaks, kuna võimalikke aluseks võetavate tehingute arv on väike (Koetter et al 2009, 2).

- 3) Müügitingimused – varieeruvate müügitingimuste hulka kuuluvad autori hinnangul: korrektsioon läbirääkimiste käigus, osapoolte vastutus, juriidiliselt kaasnevad õigused/kohustused tehingu käigus ja hiljem, tehingukulude jagamine, tehingu toimumise hetk, kinnisvara omanditüübi erisused.
- 4) Pakkumise jäikus – vastavalt punktis 1.1. kirjeldatule on kinnisvara pakkumise pool turul toimuvale aeglasem reageerima kui nõudlus. Peamiste põhjustena võib välja tuua pika, minimaalselt 2 aastat aegavõtva, arendustsükli täiesti uute varude tootmise näol (Koetter et al 2009, 2-3).
- 5) Finantseerimine ja institutsioonid – erinevad võimalused elukoha ostu finantseerimiseks. Levinuimaks rahvusvaheliste finantsinstitutsioonide olemasolu, mis pakuvad spetsiaalseid hüpoteegiga tagatud kinnisvaralaene (Iossiov et al 2008, 5). Institutsionaalse arengu taseme varieeruvus riikide lõikes on suur, arenenud riikides pakutakse erinevaid refinantseerimise võimalusi ja muid seotud tooteid, kuna regulatiivne keskkond on arenenum ja kohtupraktika etteaimatavam.
- 6) Maksud ja toetused – maksustamine ja/või teised finantsstiimulid mõjutavad elukondliku kinnisvara soetamist suurel määral, mis avaldab mõju kinnisvara hindadele suuremas pildis. Näidetena võib välja tuua nii stimuleerivaid kui piiravaid regulatiivseid meetmeid: varamaksu, maksuvabastuse isiklikult kodult, maksuvabastuse kinnisvarainvesteeringutelt teatud perioodil või muu sarnase mõjuteguri näol, mis võib oluliselt muuta elanikkonna tahet ja võimekust elukondliku kinnisvara soetada (Hilbers et al 2008, 6; Treanor 2015, 15; Vandenbussche 2014, 355).

Välistamiseks võimalikke kõrvalekaldeid, müra, moonutusi ja muid spetsiifilisi segajaid andmetes, on vajalik aluseks võtta turuhinnad ning teisendada need ruutmeetril põhinevaks indeksiks. Täpsemaks allikaks on iga riigi statistikaameti poolt koostatud ja rahvusvaheliste üldtunnustatud organisatsioonide (näiteks IMF, World Bank, Euroopa Keskpank, Eurostat) poolt avaldatavad elukondliku kinnisvara hinnadünaamikat kirjeldav hinnaindeks HPI (ingl k *housing price index*). Arenenud lääneriikide puhul on HPI tihti jagatud alamkategoriateks piirkondade, kvaliteedi, ehitusaasta või muu järgi, kuid madalama turu arengutasemega Kesk- ja Ida-Euroopa riikidel puudub säärane täpne andmestik.

Varasemaid uurimusi käsitlevas alapeatükis 1.3. on välja toodud empiirilisel paika pandud ja kvantitatiivse ökonomeetrilise mudeli abil statistiliselt olulisena tõestatud makroökonomilised ja demograafilised muutujad:

- 1) Sisemajanduse koguprodukt (SKP) on koos pikajalise intressimääraga, alljärgnevalt välja toodud kirjanduse põhjal, kõige enam elukondliku kinnisvara hinnadünaamikat mõjutav muutuja. SKP-d kasutatakse sisendina mitmel eri kujul: SKP protsentuaalne muutus, SKP indeks, SKP indeksi protsentuaalne muutus. Samu indekseid ja muutusi kasutatakse ka SKP suhtarvude puhul nagu SKP elaniku kohta, SKP töötaja kohta, SKP ostujõu parteet (ingl k *purchasing power parity*; Egert et al 2007, 10; Egert 2007, 4; Iossifov 2008, 9). Lisaks on SKP ja selle erinevad suhted, vormid, tõlgendused aluseks erinevatele asendusfaktoritele (ingl k *proxy variable*). SKP inimese kohta on statistiliselt oluline ja eelduslikult tugevas positiivses korrelatsioonis igas koostatavas kinnisvara hinnaregressioonis. Olemuslikult näitab see ka empiirilisel tajutatavat suhet, et kinnisvara hind ja SKP on omavahel tihedalt seotud. Siinkohal erineb riikide puhul näitajate omavaheline reageerimise aeg, mis olenevalt erinevate varade väärtustüsüklitest võib tähendada SKP mahajäämist või juhtimist kinnisvara hinna üle. Põhjuselise seose SKP ja kinnisvara hinna vahel tekitab kinnisvaraturu suur osa SKP-s tervikuna.
- 2) Intressimäär – pikaajaline intressimäär, millega finantsinstitutsioonid kapitali välja laenavad, on oluline kahel peamisel põhjusel. Esmalt paneb see paika eluaseme ostja, kui turu peamise nõudluse tekitaja, tehingu finantseerimise kulu ja lisaks annab kombinatsioonis riskivaba intressimääraga indikatsiooni alternatiivkukulust, mida turg igal ajahetkel investorile pakub. Kuna valdav osa tehingutest toimub panga krediiti kasutades, on hädavajalik finantsinstitutsioonide koostööd võimaldavate turgude olemasolu, mis võimaldavad riskide juhtimist läbi hüpoteegiga tagatud nõuete ostu/müügi. Turgude ja neid reguleeriva seadusandluse olemasolu omab intressimääradele stabiliseerivat ja madaldavat mõju. Regresseerimisel muutub intressimäära ees olev koefitsent enamasti oodatult negatiivse väärtusega kordajaks indikeerides intressimäära ja hinnataseme negatiivset omavahelist seost. Negatiivne seos näitab, et intressimäärade langedes on kogu kinnisvara (sh elukondliku) hinnatase määratud tõusma (Goodheart et al 2008, 18-20).
- 3) Krediit – mõõdetuna erasektori laenukoormusena SKP-sse ja hüpoteeklaenudena SKP-sse. Krediit omab tugevat positiivset suhet elukondliku kinnisvara hinnaga nii arenenud kui arenevates riikides. Krediit ja SKP inimese kohta omavad mõnel juhul Lääne-Euroopa riikide näitel äärmiselt tugevat positiivset korrelatsiooni, mistõttu neid üheaegselt ei kasutata (Egert et al 2007, 14; Palacin 2005, 10).
- 4) Inflatsioon – valuuta ostujõu langus ajas on muutuja, mis kajastab muuhulgas rahatrüki ja tänapäeval kasutusel oleva pangandussüsteemi pakutavate laenude väljastamise tagajärjel

tekinud kasvava rahamassi muutust ajas. Tegemist on statistiliselt olulisema näitajaga riikide kontekstis, mis oma valuutat omavad ja rahapoliitikat täielikult kontrollivad. Kõrgem inflatsioonimäär on empiirilisel valdavalt positiivses seoses elukondliku kinnisvara hinnaga, kuna see teeb hüpoteeklaenu ostjatele odavamaks (Iossiov et al 2008, 7).

- 5) Saadetud raha ehk raha ülekanded (ingl k *remittances*) on endiste Nõukogude Liidu riikide põhjal kinnitust leidnud, kuid üha väheneva tähtsusega, muutuja, mis kirjeldab välismaal tööl käivate kodanike mujal teenitud ning koju saadetud või kaasa toodud tulu. Käesolevast tööst ei ole seda eraldi välja toodud, asendusmuutujana on kasutatud SKP-d (Stepanyan et al 2010, 4).
- 6) Ehitismaksumus (ingl k *construction cost*) on otseses seoses elukondliku kinnisvara hinna kujunemisega, olles suurima osakaaluga kulukoht kinnisvara hinnas. Ehitismaksumuse kõrge korrelatsioon eeldab vaba turumajanduse olemasolu, kuna sel juhul on turuhind liikunud kinnisvara puhul kulupõhisele hinnastamisele. Kesk- ja Ida-Euroopa kontekstis on alates Nõukogude Liidu lagunemisest ja riikide iseseisvuse saavutamisest liigutud plaanimajanduselt turumajandusse ning ehitismaksumus koos maksevõimega mis on SKP või selle tuletise derivaat. Elukondliku kinnisvara reaalinna korrektsioon iseseisvumise tagajärjesl on KIE riikides käesoleva töö kirjutamise hetkeks juba toimunud. Konvergensijärgset tasakaalupunkti KIE riikides ehitussektori osas SKP-st saab autori hinnangul eeldada samale tasemele, kui see on arenenud Lääne-Euroopa riikides. Saksamaa ja Jaapani näitel moodustab see 8-15% SKP-st olenevalt turusituatsioonist (Gros 2007, 11-12).
- 7) Tootluskõvera kaju (ingl k *slope of the yield curve*). Lühi- ja pikaajalise intressimäära vahe annab ettekujutuse, mis suunas intressimäärad kõige tõenäolisemalt lähitulevikus liiguvad. See annab omakorda ettekujutuse prognoositavast tootlusest, mida annab kinnisvara ost või rent, mis omakorda on sisendiks hinnadünaamika kujunemisele. Alternatiivise sisendina ökonomeetrilise mudeli koostamise käigus kasutatakse tihti pikaajalist intressimäära (Iossiov et al 2008, 7).
- 8) Maksebilanss:
 - a. Jooksevkonto (ingl k *current account balance*) suhe SKP-sse, jõukuse efekt elukondliku kinnisvara puhul viib suurenenud tarbimise ja madalamate säästuden, mis omab negatiivset majanduslikku tagajärge, kuna säästmise ja investeerimise vahetõrge väheneb ning see mõjutab omakorda negatiivselt jooksevkontot. Erandina võib välja tuua madala hinnatasemega riigid, kus

jooksevkonto pidev puudujääk tekib ajutiselt riigis viibivate ning välisriigist teenitud vahendite abil ostlemise tagajärjel. Säärases olukorras on puudujääk jätkusuutlik pideva väliskapitali riiki sisse voolamise kaudu kinnisvara ostude näol (Iossiov 2008, 9).

- b. Kapitali-, finants- ja reservkonto (ingl k *capital account, financial account, reserve account*) - kombineerituna on võimalik kasutada jooksevkonto asendusmuutujana, sest teoreetiliselt on maksebilansi summa null (Egert 2007, 22).

9) Demograafilised faktorid

- a. Töötuse määr – näitab töötute inimeste osakaalu kõigi töövõimeliste ja -ealiste elanike hulgas ning annab informatsiooni sissetuleku jaotuse osas erinevate majapidamisüksuste vahel. Kõrge töötusega kaasneb reeglina ostujõulise elanikkonna vähenemine (Blinder ja Esaki 1978).
- b. Rahvaarvu kasv – nii kvalitatiivsetes kui kvantitatiivsetes, käesolevas töös aluseks võetud, uurimustes on tõestust leidnud tugev seos rahvaarvu kasvu ja kinnisvara hindade kasvu vahel. Tugeva seose põhjuseks on loogiliselt järeldatav suurema populatsiooni proportsionaalselt suurem vajadus elamispindade järele. Kuna Kesk- ja Ida-Euroopas toimub lisaks rahvaarvu muutusele ka kiire kinnisvara kvaliteedi ja elanike jõukuse kasv, mis nõudlust stimuleerivad, siis kasvab nõudlus ning hind selles piirkonnas rahvastiku kasvust proportsionaalselt kiiremini.

Elukondliku kinnisvara hindade kujunemise määramisel on oluline kaasata võimalikult palju statistiliselt olulisi muutujaid, kuid Kesk- ja Ida-Euroopa suhteliselt lühikese andmete kogumise ajaloo tõttu võib puududa selleks vajalik sisend. Käsitletud probleemi lahendamiseks kasutatakse üldjuhul, ja samuti ka käesolevas töös, asendusmuutujaid, mille kõrge korrelatsioon (positiivne või negatiivne) ja sarnane dünaamika soovitud muutujaga on statistiliselt tõestatud või loogiliselt järeldatav. Järgnevalt on välja toodud Kesk- ja Ida-Euroopa põhjal läbi viidud uurimuses tehtud asendused: palgatase kirjeldamiseks elukondliku kinnisvara kvaliteeti ja selle kasvu (Borowiecki 2009, 199), SKP inimese kohta kirjeldamiseks leibkonnale kuuluva kasutatava tulu suurust ja selle muutust (Borowiecki 2009, 198). Kvaliteetse andmestiku olemasolu korral kasutatakse Euroopa Rekonstruktsiooni- ja Arengupanga ülemineku indikaatoreid kirjeldamiseks elukondliku kinnisvara arenguid ja kinnisvara finantseerimiseks vajaliku institutsionaalse keskkonna arengute kirjeldamiseks (Palacin et al 2005, 26).

Lisaks eelnimetatule on üksikute riikide puhul teatud ajavahemikul tuvastatud spetsiifilisemaid statistiliselt olulisi kinnisvara hinnaindeksi muutust seletavaid muutujaid, mida käesoleva töö raames kõrge spetsiifilisuse astme tõttu lisatud ei ole. Sääraste muutujate hulka kuuluvad rendituru institutsionaliseerituse aste, riigi poolt kehtestatud maksuerisused või toetused ja palju muud (Hilbers 2008, 6; Palacin et al 2005, 1).

1.3. Ülevaade varasematest kinnisvara hinnadünaamika uuringutest

Kinnisvara hindade muutus ning selle lähtepõhjused on seoses viimase ülemaailmse majanduskriisiga olnud aluseks kasvavale hulgale uurimustele. Tööde raames on kasutatud mitmesuguseid meetodeid ja hinnatud hulgaliselt erinevaid ökonomeetrilisi mudeleid, mille lähtepunktiks esimeses alapeatükis kirjeldatud muutujad. Kõige enam levinud lähenemiseks on nõudluse modelleerimine eelnimetatud makroökonomiliste muutujate kaudu, kuna need korreleeruvad nõudluse muutuse kiiruse tõttu kinnisvara hinnamuutustega paremini kui pakkumist iseloomustavad näitajad. Varasemate tööde näol on peaaesjalikult tegu uurimustega, mis eeldavad pakkumise ja nõudluse tasakaalu ja objektiivseid, emotsioonivabalt käituvad turuosalisi. Nende eelduste tegemine võimaldab välja tuua ratsionaalse seose kinnisvara hinna ja aluseks oleva vahel ning siduda empiirilised hindade dünaamikal põhinevad tööd üldtunnustatud majandusteooriaga. Varasemad uuringud on fokuseeritud peamiselt nõudluse modelleerimisele punktis 1.2. välja toodud muutujate alusel. Nõudluse modelleerimist pakkumisele eelistatakse pakkumise märkimisväärselt aeglasema reageerimise tõttu turul toimuvale, mis on põhjustatud pikast varude tootmise tsüklist (Egert et al 2007, 3). Esimesed uurimused kinnisvara hindade kujunemise vallas on kirjutatud arenenud tööstusriikide näitel peamiselt väljakujunenud turgude stabiilse poliitilise ja majandusliku olukorra ning ulatuslikumate andmete olemasolu tõttu. Enamasti on tegemist riigipõhiste uurimustega, mis kasutavad sisendina paneelandmeid ja võrdlevad erinevaid piirkondi või linnu.

Varasem käesoleva töö raames oluline uuring on läbi viidud Euroopa Keskpannga poolt aastal 2000. Analüüsi autori, Iacoviello valim koosnes kuuest 2000. aastal, Euroopa suurima SKP-ga riigist perioodil 1975-2000. Ta kasutas struktuurset vektor autoregressivset (SVAR) modelleerimist ning jõudis järeldusele, et kinnisvara hindade dünaamikat vaadeldud perioodil on võimalik seletada lihtsa, väheseid makroökonomilisi muutujaid sisaldava, mudeliga (Iacoviello

2000). Järelduse peamiseks põhjuseks on arenenud tööstusriikide turgude, rahanduse ja poliitiline stabiilsus ning sõltumatus. Sutton analüüsis 2002. aastal mil määral on kuues arenenud Lääne-Euroopa suur-riigis elukondliku kinnisvara hind sõltuvuses rahvuslikust kogutulust, intressimääradest ja aktsiahindadest. Sutton kasutas kvartaalseid andmed 1980 kuni 2002 ning leidis empiirilise uurimuse käigus, VAR meetodit kasutades, et perioodi majanduslikud arengud mõjutasid statistiliselt olulisel määral kinnisvaraturu arenguid. Lisaks avaldus, et mõne riigi puhul on hinnakasv olnud suurem kui fundamentaalnäitajad seda eeldada lubaks. Esmakordselt leidis kajastust tõdemus, et kinnisvarahinnad võivad soodsate tingimuste koosmõjul pikemaajaliselt eemalduda varasemalt normiks peetud tasemest (Sutton 2002, 53).

Arvestataval hulgal uurimusi on koostatud ühele riigile fokuseerituna, kõige enam on uuritud Hispaania elukondliku kinnisvara turgu. See on olnud huviobjektiks peamiselt Lääne- ja Põhja-Euroopa jõukate kodanike teise kodu asukohast tingitud suure inimgrupi puutumusele. Säärane käitumine mõjutab elukondlikku kinnisvara olulisel määral, dikteerides kohati koguni turu käitumist. Pagés ja Maza leidsid oma 2003. aastal avaldatud Hispaaniale keskendunud uurimuses, et tegu on äärmiselt tsüklilise turuga ning kõige mõjukamateks tegurteks on intressimäärade muutus. Sarnaselt eri riikide põhjal tehtud uuringutele seletab ka konkreetse riigi kinnisvarahinna muutust neto sissetuleku suurus inimese kohta (Pagés et al 2003, 13). Vähemtähtsana tuuakse analüüsi käigus fundamentaalsest tasemest kõrgemate turgude põhjendusena välja kapitaliturgude kasvanud mõju Hispaania kinnisvaraturule läbi spekulatiivse iseloomuga investeringute tegemise ja rendiäri kasvu (Ayuso et al 2003, 7). 2014. aastal avaldatud uuringu tulemusel, kus Hispaania turgu on vaadeldud perioodil 1975-2009 ning kus sarnaselt varasematele töödele modelleeriti taas nõudlust, võimaldas ühele riigile keskendumine süviti analüüsida tarbijate käitumist. Kuna perioodi jooksul toimus kolm tõusu ja languse tsüklit on Arrazola ja teiste poolt kirjutatud töö esimene, mis vastupidiselt varasematele töödele tõestas, et hindu mõjutavad oluliselt rohkem demograafilised muutused (sh tööhõive) ja püsiv sissetulek, kui intressimäärad või muud makroökoonoomilised tegurid (Arrazola et al 2014, 17).

Ühe riigi põhjal kirjutatud analüüse on avaldatud ka muude riikide kohta. Näidetena saab välja tuua Borowiecki uurimuse aastast 2009, millega tõestatakse, et Euroopas ajalooliselt üheks stabiilseima turuga riigiks on Šveits, milles ka kinnisvara hinnataseme muutus omab püsivat seost alusmuutujatega. Viimast toetab oma valuuta käibel olemine (Borowieck 2009, 212). Tšehhi turgu 2009. aastal uurinud autorid Hlaváček ja Komárek leiavad, et kuigi hinnamuutus kinnisvaraturul on olnud märkimisväärne, seletavad alusmuutujad suurt osa sellest väga hästi.

Tšehhi uurimuse põhjal viidi läbi mitu uurimust kasutades nii ainult suhtarve kui ka paneelandmetel tuginevat modelleerimist (Hlaváček, Komárek, 2009).

Väljakujunenud hinnatasemest tunnetuslikult kõrgemaks tõusnud elukondliku kinnisvara hind oli aluseks Terrones-e ja Otrok-i 2004 läbi viidud analüüsile, mille valimiks taaskord arenenud tööstusriigid. Nemed tõid esmakordselt välja globaalsete faktorite (nt intressimäärad ja kasvanud kaubandusmahtudest tingitud vastastikune integreeritus) sünkroniseeriva mõju tihedalt seotud riikide vahel (Terrones et al 2004, 79). Paar aastat enne USA kinnisvarasektorist algust saanud viimast suurt majanduskriisi viis OECD läbi kaheksateistkümmel OECD riigil kolmekümmend viit aastat (kuni 2005) hõlmava uuringu, mille peamiseks eesmärgiks oli fundamentaalsete näitajate ja kinnisvara hinna ajaloolise seose paikapidavuse kontrollimine. Erinevalt varem kirjutatutest kasutas OECD nõ õigustatud taseme määramiseks võrdlusmeetodit eri riikide hinnamuutuste, mitmete suhtarvude jms vahel, mis põhines eeldusel, et põhjendamatult kõrge/madal hinnatase esineb samaaegselt vähestes riikides. Uurimuse järeldus oli prohvetlik, tuues lisaks tavapärasele varasemates töödes mainitud olulisematele kinnisvarahinna mõjuteguritele (intressimäär, SKP jne) välja, et töö kirjutamise hetkeks kinnisvarahindade tõus 10 aasta jooksul olnud suurem kui fundamentaalnäitajatega võimalik põhjendada. Kokkuvõtlikult leiti, et hinnad on põhjendamatult kõrged kõikides uuritud riikides välja arvatud Soome, mis lisaks algse eelduse ümber lükkamisele andis mõista peagi saabuvast hinnakorrektsioonist (Girouard et al., 2006).

OECD poolt avaldatud analüüsi toetab kriisi tipul, 2008. aastal, USA kinnisvaraturu põhjal tehtud IMF-i uurimus, mis vaatamata avaldamise hetkeks (2008), toimunud korrektsioonile leidis, et hinnatase oli endiselt 8-20% õigustatust kõrgemal. Vastavalt IMF-i, OECD ja teistele eeltoodud uurimustele on hinnadünaamika olnud õigustamatult liialt kinnisvara hindade tõusu poole kaldu rohkem kui seitse aastat järjest, mis muutis õiglase taseme ja korrigeeritud dünaamika leidmise äärmiselt keeruliseks (Kluyev 2008, 6). Kuna USA elukondliku kinnisvara hinnadünaamika on olnud võrreldav enamike arenenud riikidega õigustamatult suure hinnakasvu kontekstis alates 2000. aastast saab Kluyevi uurimusest tuua paralleele ka muude riikidega, kus dünaamika vajaks samuti korrigeerimist tasakaalustatud võrdluse teostamiseks (Gros 2007, 17). IMF-i järgmine uuring hinnadünaamika osas ilmus Euroopa põhjal ning sarnaselt Kluyev-i tööle rakendab võrdlust. Hilbers-i uurimuse käigus jagatakse Euroopa kolme gruppi lähtuvalt elukondliku kinnisvara hinnadünaamika volatiilsuse, alusvaraga seotuse ja kasvu alusel.

Erinevalt varem avaldatud töödest kasutati oluliselt rohkem võrdlusparameetreid (nt maksustamine ja erinevad finantseerimisvõimalused; Hilbers et al., 2008, 50).

Andmete vähesuse tõttu on Kesk- ja Ida-Euroopa kinnisvaraturgu analüüsitud oluliselt vähem. Autorile teadaolevalt on esimesteks Kesk- ja Ida-Euroopa kinnisvarahindade dünaamikat modelleerivateks ja käesoleva analüüsi kontekstis olulisteks uurimusteks: Palacin-i ja Shelburne (Palacin et al 2005), Égert-i ja Mihaljek-i (Egert et al 2007), IMF-i uurimused (Stepanyan et al 2010; Vandenbussche et al 2015). Esimeste, 2005. aastal, kirjutatud tööde puhul on märgata mõneti üldistavaid ja otsivaid jooni, kuna puuduvad pidepunktid varasema kirjanduse näol. Peaasjalikult on keskendutud Lääne-Euroopa elukondliku kinnisvara hinnadünaamikat lahkavatele, empiirilistelt tajutavate peamiste mõjurite väljaselgitamisele, nende kvantifitseerimisele ja üheks tervikuks sidumisele. Erinevalt Lääne-Euroopast ei ole KIE riikidel olnud pikka ajalugu, mil oleks toimunud olulisi struktuurseid muutusi poliitikas, seadusandluses, rahanduses ja lisaks puudub kvaliteetne andmestik, mida oleks võimalik modelleerida. Palacin analüüsib kinnisvaraturu ajalugu ning keskendub institutsionaalsele arengutasemele kinnisvara ja külgnevates sektorites. Tema töö loob tugeva vundamendi järgmiste edasiarenduste ning konkreetsete, KIE piirkonna hinnadünaamikale keskendunud, tööde kirjutamisele läbi modelleerimisel tarvilike alusmuutujate väljatoomise (Palacin et al 2005). Teine üldtunnustatud ning enamikele KIE uurimustele alusmuutujate ning meetodika osas sisendiks saanud uurimus on Annett-i (IMF) poolt samal aastal tehtud analüüs (Annett 2005, 62 - 88). Käesolev töö on tugevasti mõjutatud Palacin-i ja Annett-i poolt tehtud uurimustest. Kõige olulisemaks on uurimused just sisendite osas, mis KIE riikide puhul turu volatiilsuse tõttu eriliselt suurt rolli mängivad. Palacin-i ja Annett-i poolt on välja toodud, et lisaks tavapärastele muutujatele, mõjutavad KIE riikide turgu endiselt: okupatsioon, insitutsionaalse arengu mahajäämus, erinev omanike/rentnike tasakaal, elamispindade kvaliteet, inflatsioon, SKT, intressimäärade erinevus jne.

Märkimisväärselt rohkem on kinnisvara hinnadünaamikat analüüsima hakatud seoses ülemaailmse suure majanduskriisi eelse hinnatõusuga. USA-st alguse saanud, krediidikriisi ja majanduslangus, mis tänapäevase integreeritud ja arenenud ühiskonna finantsilisest võimendatusest tingitud tundlikuse tõttu ka teistesse riikidesse jõudis. Integreerituse mõju kandub kinnisvaraturgudel üle peamiselt 3 sisendi kaudu: pankade soov laenu anda ja tingimused, mil neid antakse, valuutakursi kõikumised (Iossifov 2008; Koetter 2009, 1, 21) ja regiooni seadusandlus ning poliitika (Treanor 2015). Autorile teadaolevalt esimene ainult KIE

riikidele fokuseeritud töö on avaldatud 2007 Egert-i ja Mihajjek-i poolt. Nead kasutasid grupi-keskmise hindamise lähenemist (*mean-group estimator* ehk MG) Pesarani ja Smithi alusel (Pesaran et al 1995). Töö valim koosnes kaheksast riigist ning kõige olulisemateks alusmuutujateks leiti olevat SKP elaniku kohta, intressmäär, krediidi kättesaadavus ja demograafilised faktorid. Lisaks tõid autorid välja, et turgude ja finantsinstitutsioonide areng mängivad KIE riikide kinnisvara hinnadünaamika puhul äärmiselt olulist rolli (Egert ja Mihajjek 2007, 17).

Kasutatava modelleerimistehnika ning täpse mudeli valiku osas on käesoleva uurimuse raames aluseks võetud värskest pärast majanduskriisi IMF-i poolt avaldatud ja endiste Nõukogude Liidu riikide põhjal kirjutatud analüüs. IMF-i analüüsi autorid kasutasid paneelandmeid, mille modelleerimiseks kasutati ühendatud keskmiste meetodit (ingl k *pooled mean group* ehk PMG) Pesaran-i järgi. (Pesaran et al 1999) Sama mudelit on rakendatud nii mõneski teises uurimuses Kholodilin (2008), Koetter ja Poghosyan (2009). PMG rakendab tervele grupile pikaajaliste sõltuvate- ja sõltumatute muutujatevaheliste koefitsentide puhul homogeensuspäärangut, lubades lühiajalistel koefitsentidel ning nende korrigeerumise kiirusel riigipõhiselt varieeruda. Peamiseks mudeli eeliseks on nimetatud fikseeritud pikaajalise seose tõttu tekitatavad efektiivsemad hinnangud kui MG puhul. Efektiivsemate hinnangute eelduseks on muutujate selge seos ja majandusteoreetiline põhjendus. Sarnaselt eelnevatele uuringutele kasutasid ka Stepanyan ja teised SKP-d peamise determinandina, lisades hulgaliselt statistiliselt olulisi parameetreid (kaubavahetusbilanss, rahaülekanded pereliikmete vahel jne). Uurimuse tulemuseks on tõestatud tugev seos elukondliku kinnisvara hinna ja eelmainitud parameetrite vahel. Lisaks leiti, et korrektsiooni koefitsent (ingl k *adjustment coefficient*) antud valimis on alati negatiivne ja statistiliselt oluline iseloomustades korrektsiooni pikaajalist koefitsentide suunas ning kuna nimetatud korrektsioon on alla kolme kvartali siis on tegemist võrdlemisi kiire pikaajalisele tasemele liikumisega. (Stepanyan et al 2010, 9)

Viimane autorile teadaolev uurimus KIE riikide osas avaldati 2015. aastal koostöös IMF-i ja Deutsche Bank-i ökonomistide vahel. Tegemist on esimese tööga, mille eesmärgiks on kvantifitseerida regulatsioone ühte andmestikku ning pakkuda välja optimaalne kasutatavate poliitiliste meetmete valik ja maht vähendamaks uue kinnisvarakrahi toimumise tõenäosust ja kriisi sügavust. Tulemusena leiti, et regulatiivsel keskkonnal on oluline mõju elukondliku kinnisvara hindadele peamiselt pankade krediidipoliitika kaudu, mis on sisendiks omakorda pankade likviidsusele ja laenude kvaliteedile esitatavatele nõuetele. Siiski ei jõutud antud

uurimuses konkreetse, üheselt aluseks võetava näitajate kombinatsioonini, mis poliitilist ja/või regulatiivset keskkonda iseloomustaks (Vandenbussche et al 2015, 374). Ühegi aluseks võetud uurimuse puhul ei olnud kinnisvara hinnadünaamikat kirjeldava mudeli muutujana välja toodud poliitiline ega regulatiivne keskkond ja selle muutused, mille kvantifitseerimine on kahtlemata äärmiselt keeruline, kuid samas oluline (Iacoviello 2000). Nimetatud mõju on oluliselt vähendanud ühise valuuta kasutusele võtmine, regulatsioonide ja poliitika ühtlustamine Euroopa keskpanga kaudu, kuid täieliku ühtsuse ni pole võimalik kunagi jõuda (Apergis 2003). Kõige lähedasem ja laiemalt levinud asendus (ingl k *proxy*) regulatiivse keskkonna alusmuutujaks arvestamisele, mida uurimustes kasutatakse on pikaajaline intressimäär, mis läbi baasintressimäära peegeldab poliitilist tahet. Negatiivse külje pealt sisaldab pikaajaline intressimäär lisaks baasintressile ka riskimarginali, mis riikide erinevuse tõttu hinnatava parameetri väärtust mõjutab.

Käesolevat tööd mõjutanud või otseseks sisendiks olevad uurimused sisaldavad äärmiselt erinevaid riike, riikide kombinatsioone, alusparameetreid ja perioode, mille analüüsiks on kasutatud suurel hulgal erinevaid modelleerimisvõtteid (nt lihtne OLS, SVAR, VAR, MG, PMG jne). Vaatamata variatsioonide suurele hulgale kerkivad esile teatud seaduspärasused. Kõik käesoleva uurimuse raames sisendiks olevad elukondliku kinnisvara hindade kujunemist lahkavad uurimused on seda teinud eeldades *homo economicus*-t ja turgude tasakaalu ning võtnud hinnadünaamikat modelleerides aluseks nõudlust kirjeldavad muutujad. Samas on varem avaldatud uurimuste käigus leitud, et elukondliku kinnisvara hinnad võivad õigustatud turu tasakaalu tasemest eemalduda paljudes riikides samaaegselt ja pikaks perioodiks leidnud kinnitust nii Lääne-, Kesk- kui Ida-Euroopa riikides. Säärane tõsiasi toob ilmekalt välja, et kinnisvara turu hinnadünaamikat analüüsides on kohane kasutada käesolevas töös rakendatud ühendatud keskmiste meetodit, mis võimaldab adresseerida nimetatud probleemia ning vaadelda hindade korrigeerimise kiirust ja suunda pikajalise tasakaalu suunas.

Suured, kõrge integreerituse taseme tõttu, kogu maailma muutvad sündmused, mõjutavad kinnisvarahindu eranditult kõigis vaadeldud uurimustes. Olenevalt piirkonna valimist erineb sündmuse mõju tugevus ja viiteaeg kinnisvara hinnadünaamikasse üle kandumisel, kuid olemasoleva kirjanduse alusel toimub korrigeerimine kuni kahe kvartali sees. Sääraste sündmuste all on silmas peetud näiteks viimast 2007-2009 kestnud majanduskriisi, mille järelmõjud on aktuaalne teema läbi Basel III ka tänasel päeval. Mõju aste ja viiteaeg on ajas pidevalt ühtlustumas kasvava integreerituse, regulatsioonide ühtlustamise ja väiksema arvu kasutusel

olevate valuutade tõttu. Kogu perioodi löikes on varasemad uurimused konsensusel, et nn küpse turuga arenenud riikide elukondliku kinnisvara hindade kujunemist saab iseloomustada kui lihtsat, väheste parameetritega kirjeldatavat seost alusparameetrite ja hinnadünaamika vahel. Nende turgude põhjal kirjutatud tööd leiavad, et statistilisest vaatenurgast on kinnisvara hinnaliikumist kõige enam mõjutavateks teguriteks SKP inimese kohta, inflatsioon, pikaajalised intressimäärad ja üksikud demograafilised tegurid.

Kesk- ja Ida-Euroopa elukondliku kinnisvara hindade kujunemine, mõjutegurid ja dünaamika on andmete puudumise, volatiilsema ja mitmekesisema turu tõttu põhjalikult kajastatud vaid kahes varasemas uurimuses. KIE riikide puhul on varasemate tööde põhjal lisaks Lääne - Euroopa uurimuste põhjal välja selgitatud parameetritele statistiliselt olulised veel välismaal töötavate kodanike kodumaale saadetud raha ja välismaalaste kinnisvaraostud sihtriigis, kinnisvara kvaliteet, otseinvesteeringud välismaalt (ingl k *foreign direct investments*) ja oluliselt suuremat rolli mängivad ka demograafilised faktorid.

Metoodiliselt on levinud kolm paneelandmete põhjal modelleerimise moodust:

- 1) Hindamine, mis võtab arvesse grupispetsiifilisi efekte (ingl k *group-specific intercepts*) ehk fikseeritud efektiga paneelandmete hindamine (ingl k *fixed-effect panel data estimation*), mida kasutati mitmes uurimuses (Almeida 2006, Annett 2005, Iossifov et al 2008, Égert et al 2007, Terrones et al 2004). Selle mudeli peamiseks probleemiks on eeldus, et kõik hinnatud koefitsendid omavad sama trendi, mistõttu on saadavad hinnangud paneelandmete eri aegridade heterogeensete trendide puhul ebaefektiivsed. (Stepanyan et al 2010, 8)
- 2) Grupi keskmise hindamine (ingl k *mean-group estimator*) Pesaran-i ja Smith-i 1995 avaldatud metoodika järgi, mis erinevalt fikseeritud efektiga mudelist, ei eelda kõigi koefitsentid puhul homogeenset trendi. Selle mudeli kasutamine nõuab, aga oluliselt pikemate aegridade olemasolu, mille põhjal heterogeenseid trende võimalik tuletada oleks. Grupi keskmise hindamise puhul hinnatakse iga aegrea koefitsendid eraldiseisvalt ning seejärel arvutatakse saadud koefitsentide keskmine. Seda mudelit on samuti kasutatud mitmes varem avaldatud töös. (Égert et al 2007, Holly et al. 2007).
- 3) Ühendatud grupi keskmise hindamine (ingl k *pooled mean group estimator*) Pesaran -i 1999 avaldatud metoodika järgi, mis seab üle kõigi gruppide püsiva homogeensuse piirangu elukondliku kinnisvara hinna ja alusnäitajate vahel pikaajalistele koefitsentidele. PMG võimaldab lühiajalistel koefitsentidel ning nende korrigeerumise kiirusel grupipõhiselt varieeruda. Peamiseks mudeli eeliseks on nimetatud fikseeritud pikaajalise

seose tõttu tekitavad efektiivsemad hinnangud kui eelnevate mudelite puhul. Efektiivsemate hinnangute eelduseks on muutujate selge seos ja majandusteoreetiline põhjendus. Seda meetodit on kasutanud Kholodilin (2008), Koetter (2009) ja Stepanyan (2010).

Käesolevas töös on kasutatud ühendatud grupi keskmise hindamist Pesaran-i 1999 avaldatud meetodi järgi kuna kvartaalseid andmeid kasutades on võimalik koostada selle meetodi jaoks piisavalt mahukas andmestik ja see modelleerimise viis võimaldab kõige efektiivsemaid hinnanguid. Lisaks on KIE riikide kinnisvara hinnadünaamika modelleerimine eelmainitud tingimuste tõttu oluliselt komplitseeritum kui arenenud riikide oma, mistõttu on spetsiifiliste eelduste paikapanemine raske.

2. ANDMETE VALIM JA KASUTATAV METOODIKA

Käesolev uurimus analüüsib kinnisvarahindade kujunemist ja dünaamikat Kesk- ja Ida- Euroopa riikides. Analüüsi läbiviimiseks on kasutatud paneelandmeid ja koostatud ökonomeetiline mudel, mis on kokku pandud ühendatud keskmiste meetodit kasutades (ingl k *pooled mean group*). Uurimuse aluseks on võetud pakkumise ja nõudluse tasakaaluga paika pandud hind, mille põhjuseline seos uuritavaga teemaga on esimeses peatükis lahti kirjutatud. Lisaks eeldab autor elukondliku kinnisvara hindade kõrvalekallet fundamentaalsete näitajatega põhjendatust enam kui ühe järjestikuse perioodi vältel.

Peamise andmete allikana on kasutatud Eurostat-i kuna selle näol on tegemist rahvusvaheliselt tunnustatud ja kõikide käesolevas uurimuses hõlmatud riikidega koostööd tegeva organisatsiooniga. Autor peab Eurostat-i andmete kvaliteeti heaks, sellele annab kinnitust nende jätkuv koostöö KIE riikide erinevate ametitega ja juurutatud kvaliteedijuhtimise süsteem (ingl k *European Statistical System Quality Dimensions*). Andmestikku kogudes ja parameetreid valides on aluseks võetud peatükis 1.3 nimetatud kinnisvara hinnadünaamikast ja selle kujunemisest kirjutatud uurimused.

Antud teemalist uurimust on võimalik läbi viia kasutades suurel hulgal eri meetodeid, mille võimalik loetelu on täpsemalt välja toodud punktis 1.3. Käesolevas töös kasutatud meetoodika, eeldused ja muud sisendid, mille alusel regressioonanalüüs läbi viidi on detailselt lahti kirjutatud punktis 2.2. Modelleerimise eesmärgiks on elukondliku kinnisvara hinnadünaamikat enim mõjutavate alusmuutujate tuvastamine ja neid sisendina kasutades võimalikult täpselt dünaamikat kirjeldava mudeli koostamine.

2.1. Andmed

Käesoleva töö kontekstis vajaliku andmestiku koondamine osutus keeruliseks väljakutseks. Kinnisvarasektor koos kogu hinnastatistikaga on üks läbipaistmatumaid varaklasse ja valdava enamuse valimi riikide puhul esines puudusi andmete terviklikkuse osas. Põhjuseks eelkõige

ametlike allikate (nt riiklikud ja rahvusvahelised statistikat avaldavad agentuurid) poolne informatsiooni osaline avaldamine. Andmete kogumise käigus otsiti lisaks ametlikele allikatele neid ka erasektori ettevõtetelt, mis KIE riikides elukondliku kinnisvara hindamisega tegelevad (nt Colliers ja Newsec). Sarnaselt ametlikele riigi poolt kinnisvarastatistikat avaldajatele ametitele puudub ka neil standardiseeritud andmestik rohkem kui kümne aasta tagusest ajast. Autorile teadaolevalt on varasemalt KIE riikide kohta käiv andmebaas kokkupandud tervikuna ühel korral Égert-i ja Mihaljek-i poolt.

Andmebaasi koostades on riikide valimi aluseks võetud Majandus- ja Koostööorganisatsiooni (OECD) KIE riikide liigitus, mille alusel kuuluvad sinna Albaania, Bulgaaria, Horvaatia, Tšehhi, Ungari, Poola, Rumeenia, Slovakkia, Sloveenia, Eesti, Läti ja Leedu. Antud valimist on andmete puudumise tõttu välja arvatud Albaania. Erinevalt mitmest varem koostatud andmebaasidest on käesolevas töös kõigi sisendiks olevate aegridade puhul kasutatud kvartaalseid andmeid. Varasim vaatlusperiood on 2005. aasta esimene kvartal ja hilisem 2017. aasta teine kvartal. Aegrea pikkus erineb riigiti, kõige lühem on see Rumeenia puhul, kus varasemad vaatlused pärinevad 2009. aasta I kvartalist. (vt Tabel 1.)

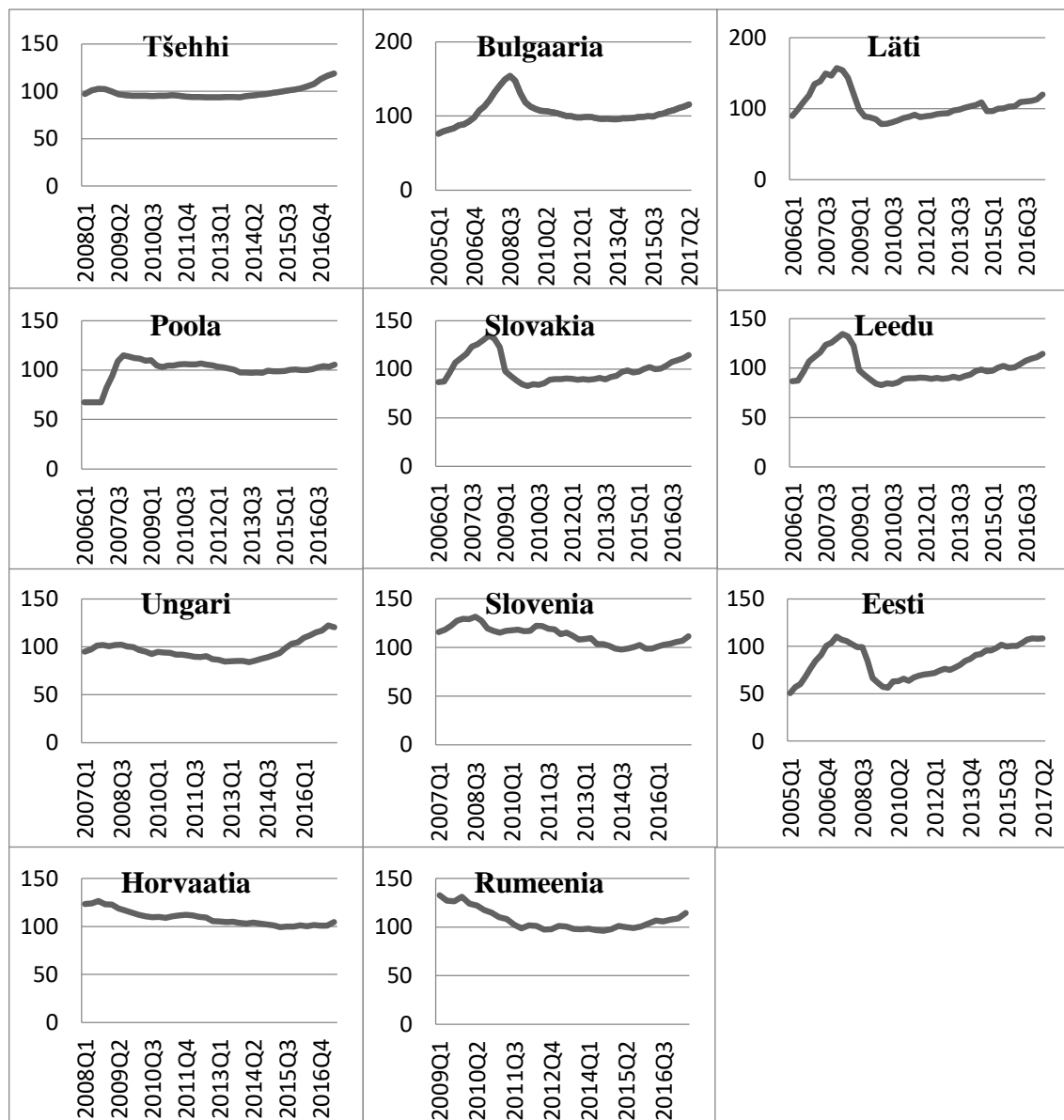
Tabel 1. Andmete riigipõhine aegrea pikkus ja kasutatud allikas

Riik	Esimene periood	Viimane periood	Sisendandmestik
Bulgaaria	2005Q1	2017Q2	Eurostat
Eesti	2005Q1	2017Q2	Eurostat, Eesti statistikaamet
Horvaatia	2008Q1	2017Q2	Eurostat
Leedu	2006Q1	2017Q2	Eurostat
Läti	2006Q1	2017Q2	Eurostat
Poola	2006Q1	2017Q2	Eurostat, World Bank
Rumeenia	2009Q1	2017Q2	Eurostat
Slovakkia	2006Q1	2017Q2	Eurostat
Sloveenia	2007Q1	2017Q2	Eurostat
Tšehhi	2008Q1	2017Q2	Eurostat
Ungari	2007Q1	2017Q2	Eurostat

Allikas: Eurostat, Maailmapank, Eesti Statistikaamet, autor

Elukondliku kinnisvara hinnaindeks ehk HPI (ingl k *housing price index*) andmestik pärineb valdavas osas Eurostat-i andmebaasist olles puuduvate andmete puhul täiendatud Maailmapanga (ingl k *World Bank*) või riigi Statistikaameti andmetest. Iga kinnisvara hinnaindeks iseloomustab terve alusriigi turgu ehk ühelgi juhul ei ole asendused indeksina kasutatud linna või üksiku piirkonna vastavaid näitajaid. Säärane asendus leidis kasutust Egerti ja Mihaljeki poolt koostatud

andmebaasis ning võib avaldada ettearvatavat mõju lõpptulemusele. Uurimuses kasutatud HPI peegeldab kogu elukondlikku kinnisvarasektorit, mis jaguneb korteriteks, ridamajadeks ja eramuteks. Iga sektor on segmenteeritud eraldiseisvalt uusarenduseks ning kasutatud elamuks, kuid andmete puudumise tõttu on käsitletud turgu tervikuna. Kuna tegemist on lõplikku kinnisvara turuhinda peegeldava näitajaga sisaldub selles ka maa hind. HPI on kalkuleeritud iga riigi põhjal lähtuvalt seal igal ajahetkel kehtinud valuutast (Joonis 2.1.). Erinevate valuutade kasutamisest tulenev potentsiaalne indeksi muutuse erinevus inflatsiooni tõttu kontrollitakse selle kui eraldiseisva sisendparameetri lisamisega ja statistilise olulisuse mõõtmisega.



Joonis 2.1. Elukondliku kinnisvara hinnadünaamika uurimuses kasutatud riikide ulatuses väljendatuna indeksina. (2015 = 100)

Allikas: Eurostat andmebaas, autori arvutused

Eranditult kõigis varem kirjutatud uurimustes on üheks olulisemaks hinnadünaamikat seletavaks muutujaks olnud riigi SKP või sellel põhinev derivaatne näitaja. Käesoleva uurimuse raames on SKP-d kasutatud majapidamise jõukuse asendmuutujana, kuna SKP on otseselt seotud keskmise majapidamise ostujõu kasvu või kahanemisega (Stepanyan et al 2010, 8). SKP andmestik pärineb Rahvusvahelise Valuutafondi (IMF) andmebaasist. Suurendamaks parameetri võimalikult täpset kirjeldavust on kasutatud tegelikku SKP-d (ingl k *real GDP*) ehk inflatsiooni võrra korrigeeritud SKP andmeid. Sarnaselt HPI-le oli ka SKP puhul vajalik lisaandmete otsimine muudest andmebaasidest täitmaks lünki IMF andmestikus.

Antud uurimuses on kasutatakse kümneaastast ehk pikaajalist intressimäära asendparameetrina krediidi taskukohasuse ja kättesaadavuse kirjeldamiseks. Andmestik intressi väärtuste osas pärineb Euroopa Keskpannga andmelaost, tegemist on keskmise elukondliku kinnisvara ostuks antud laenu intressimääraga (ingl k *Interest Rates for House Loans*). Varasemates töodes (vt peatükk 2) on välja toodud elukondliku kinnisvara hinnadünaamika tugevam seos pikaajalise intressimääraga, mistõttu ei ole käesolevas töös sisse toodud lühiajalise intressimäära mõju. Inflatsiooni asendusparameetrina on kasutatud tarbijahinnaindeksit (THI) (ingl k *Consumer Price Index*). Vastavalt peatükis 1.3. toodud varasematele uurimustele on Lääne-Euroopa riikide puhul olnud tegemist olulise kinnisvarahindu seletava näitajaga. Andmestiku aluseks on Eurostati poolt avaldatud kuine statistika, mille alusel leiti kvartaalsed inflatsioonimäärad.

Võtmaks arvesse demograafiliste muutuste mõju on käesoleva töö raames iga riigi puhul arvestatud varasemate tööde põhjal elukondliku kinnisvara hindu enim mõjutanud muutujat: töötuse määr ja rahvastiku arvu kasv. Töötus on äärmiselt oluline, kuna mõjutab keskmist leibkonna sissetulekut ja rahvastiku kindlustunnet, mis on aluseks eluasemele kulutuse tegemisele. Pikaajalisema toimega muutujaks olev rahvastiku kasv mõjutab samuti turgu olulisel määral. Mõlemad näitajad on otseselt seotud hinna kujunemise teooria, punktis 1.1. kirjeldatu nõudluse poolega.

Seletava faktorina on kõikide valimi riikide puhul kontrollitud kõiki riikliku maksebilansi koostisosi: jooksevkonto, finantskonto, kapitalikonto. Maksebilansi ja selle osade näol on tegemist statistilise aruandega, mis näitab konkreetse riigi teatud perioodi jooksul sooritatud majandustehinguid. Ülejäänud maailmaga sobib see eelduslikult kirjeldamiseks KIE riikide puhul toimuvat kapitali kaasamist rahvusvaheliste finantsinstitutsioonide poolt, välismaal töötavate elanike raha saatmist ja laenamist ning muud kapitali üle piiride kandvaid tehinguid, mis

kinnisvarahindu olulisel määral mõjutavad. Jooksevkonto kirjendab kõik kaupade ja teenuste müügist tulenevad ning ostmisel tasumisele kuuluvad summad. Jooksevülekannetena on vaadeldavad kõik majandustehingud, mis on seotud residentide kasutada oleva kogutulu kujunemisega ega samastu kapitaliülekannetega. Finantseerimisallikad jooksevkonto tasakaalustamiseks jagunevad kolme konto vahel: kapitalikonto, finantskonto ja reservvara konto. „Kapitalikontosse kirjendatakse peamiselt investeringu iseloomuga välisabi, immateriaalse varaga seotud tehingud (nt intellektuaalse omandi ostmine või loovutamine), võlgade andeksandmine ning muud kasutada oleva kogutulu kujunemisega mitteseotud rahvusvahelised kapitaliülekanded.“ Finantskonto kajastab välisinvesteeringuid. Reservvarade konto näitab keskpanga välisvaluutareservide ja muude varadeks klassifitseeruvaid muutusi (Eesti Pank 2009, 46). Käesolevas töös on muutujana kasutatud punktis 1.2. kirjeldatud jooksevkonto ja SKP suhet, mille tulemus on leitud olevat vähemvolatiilne.

Viimase eksogeense muutujana on sisse toodud peamiselt uute ja renoveeritavate elamute arendust mõjutava ehituskulu (ingl k *construction cost*). Ehituskulu andmestik on sisendiks võetud iga riigi ametliku valuuta indekseeritud väärtusena. Arvesse on võetud vaid elukondliku kinnisvara ehituskulu ning indeks ei ole sisse võetud ega kvartaalselt korrigeeritud. Kogu andmestik ehituskulu kohta pärineb Eurostat-i andmelaost, mille sisendiks on olnud iga riigi vastava valdkonnaga tegeleva ameti publitseeritud informatsioon.

Andmete kvaliteet on modelleerimise ja hilisema analüüsi käigus esmatähtis, sest mõjutab otseselt koostatava mudeli täpsust ja hilisemat tõlgendamist. Kokkuvõtlikult on uurimuse käigus koostatud andmebaasi kvaliteet hea. Esimeseks puuduseks on võrdlemisi lühikesed aegread, mis hõlmavad vaid üht makromajanduslikku tsükklit. Teiseks on valimi riikide osas võimalik sisendina kasutada väikest arvu parameetreid, kuna andmeid kogutakse ja avaldatakse minimaalselt. Käesoleva töö raames oleks HPI-st täpsem olnud kasutada kvaliteediga korrigeeritud HPI-d (ingl k *quality adjusted data*), samuti tuli mitmel puhul kasutada asendusparameetreid (nt ostujõu asemel SKP-d). Autori eelistus oleks kasutada kvartaalset kasutatavat tulu riikide lõikes (ingl k *disposable income*), mille osas puudus ammendav sisendandmestik (Egert et al 2007, 13).

2.2. Metoodika

Käesoleva uurimuse eesmärgiks on määratleda peamised alusnäitajad, mis mõjutavad kinnisvarahindade kujunemist ja dünaamikat. Eesmärgini jõutakse punktis 2.1. kirjeldatud andmestikku kasutades ja hinnadünaamikat alusmuutujate vastu regresseerides. Andmete töötlemiseks, ühtlustamiseks ja vormindamiseks kasutati Microsoft Excel tarkvara. Empiiriline analüüs koos kogu selle juurdekuuluvaga (mudeli koostamine, statistiliselt oluliste muutujate tuvastamine, testide läbi viimine ja kontroll) viidi läbi avatud lähtekoodi tõttu programmis Gretl ja lisaks on kasutatud Eviews Lite Student-i, seda Gretlist mõneti kompleksemate funktsioonide võimaldamise tõttu.

Kogu modelleerimine on jagatud seitsmeks omavahel seotud sammuks. Esmalt määratletakse teoreetilised alused, millest lähtuvalt sõnastati mudeli üldkuju koos vajalike eeldustega (ptk 1). Teiseks sammuks on andmete kogumine ja töötlemine, töötlemine on vajalik, kuna ökonomeetiline hindamine toimub kõigi aegridade lõikes muutuja kvartaalsete indeksite kaudu. Kolmanda etapina on vajalik teha ökonomeetrilise (matemaatilise) mudeli valik (ptk 1.3.), käesolevas töös kasutatava mudeli täpsem kirjeldus on välja toodud alljärgnevalt. Neljanda sammuna toimub eksogeensete parameetrite empiiriline ja statistiline hindamine. Seejärel määratakse kasutatav usaldusnivoo, mida käsitletakse alljärgnevalt käesolevas punktis. Kuuendaks etapiks on mudeli ja selle omaduste parandamine lähtuvalt eelmises punktis ilmnenu uuest teabest. Mudeli omadusi ja kirjeldavust on võimalik parandada läbi logaritmime või ekso- ja endogeense muutuja ajalisse nihkesse panemise ehk viitaja rakendamise. Seitsmendaks ja viimaseks sammuks on tulemuste kvantifitseerimine ja loodud mudeli põhjal järelduste tegemine, millega koos lõplik mudel tõlgendatakse ning tulemused seletatakse. Traditsiooniliselt on võimalik lisada ka kaheksas etapp, mille käigus tehakse prognoosid, kuid antud töös seda tehtud ei ole.

Käesolevas töös on kasutatud ühendatud keskmiste meetodit (PMG). See on kokku pandud vastavalt Pesaran-i ja teiste 1999. aastal avaldatud tööle (Pesaran et al 1999). PMG rakendab homogeensuspiirangu pikaajalisele suhestumisele kinnisvarahinna ja seda mõjutava fundamentaalnäitaja vahel. See on dünaamilist veaparandust eeldava mudeliga, mis hõlmab erinevalt keskmiste (ingl k *Mean Group*) ja fikseeritud efektiga (ingl k *Fixed Effect*) meetodist nii tulemuste ühendamise kui keskmiste leidmist. Nimetatu toob kokku kahe erineva mudeli tugevamad küljed. Täpsemalt kirjeldades käsitleb PMG pika- ja lühiajalisi koefitsente

eraldiseisvatena andes ettekujutuse ka lühiajaliste koefitsentide pikaajaliste suunas korrigeerimise kiirusest. Kirjeldamiseks ühendatud keskmise meetodit (autoregressiivne jaotatud viitajaga mudel, ARDL) on järgnevalt välja toodud selle matemaatiline üldkuju:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \gamma_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{ij} x_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

kus andmestik on pärineb perioodidest, $t = 1, 2, \dots, T$ ja koosneb gruppidest, $i = 1, 2, \dots, N$. Modelleerimisel kasutatavaid viitaegu iseloomustab jaotus ARDL (p, q, \dots, q), kus p iseloomustab sõltuva muutuja ja q sõltumatute muutujate puhul rakendatud viitaegu. X_{it} ($k * 1$) tähistab sõltumatute muutujate vektorit grupi i puhul; μ_i tähistab fikseeritud efekti; γ_{ij} tähistab skalaare ja β_{ij} tähistab ($k * 1$) vektori koefitsente. Toodud mudel eeldab, et T on piisavalt suur, et iga gruppi oleks võimalik ka eraldiseisvalt hinnata. Käesolevas töös on võrreldavuse huvides kasutatud võrdset T ja p väärtust kõigi gruppide puhul. Lisaks on kasutatud sama q väärtust gruppide ja muutujate vahel (Pesaran et al 1999, 624-625). Olemuslikult näitab mudel neli, et ühte gruppi kuuluvatele riikidele rakendatakse identseid pikaajalisi koefitsente, kuid lühiajalised parameetrite ja vigade koefitsendid jätab grupisiseselt lahtisteks muutujateks. Järgnevalt on välja toodud kasutatud mudeli matemaatiline seade, mida on kasutatud ka kahes peatükk 1.3. välja toodud varasemas töös (Koetter 2009, 9; Stepanyan et al 2010, 9):

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i \Delta x_{it} + \gamma_i (\theta x_{i,t-i} - y_{i,t-1}) \quad (5)$$

Ökonomeetrilise modelleerimise käigus on muutujaid lisatud ning eemaldatud eesmärgiga saavutada võimalikult täiuslik mudel. Käesolevas töös on modelleerimiseks kasutatud muutujate viitajad määratud, Akaike väikseima väärtuse järgi proovides läbi kõikvõimalikud kombinatsioonid viitaegadega nullist neljani nii sõltumatute kui sõltuva muutuja puhul. Valemis viis iseloomustab y sõltuvat muutujat, x sõltumatut muutujat, i gruppi, t perioodi, α_i fikseeritud efekti, β_i lühiajalist sõltumatu muutuja koefitsenti, θ pikaajalist sõltumatu muutuja koefitsenti, mis on antud meetodi puhul kõigi gruppide puhul konstant ja rakendades ka u_{it} mudeli viga. γ iseloomustab veaparanduskoefitsenti, mis väljendab, kui kiiresti erinevused pikaajalisest tasemest korrigeeruvad.

Seletamiseks elukondliku kinnisvarahinda on sarnaselt varem läbi viidud uurimustele peamiseks sisendmuutujaks valitud sisemajanduse kogutoodang, mille kirjeldavad väärtused on välja

toodud indeksina. Kuna riikide valim on küllaltki suur ja olemuslikult erinevate riikide vahel siis potentsiaalselt kinnisvara hinda mõjutada võivate faktorite arv on samuti suur. Ammendav loetelu, lisaks SKP-le, algelt lisatud parameetritest: inflatsioon (I), SKP inimese kohta (SC), elukondliku kinnisvaralaenu intressimäär (R), rahvaarv (K), töötuse osakaal (T), ehitushinna indeks (E), riigi jooksevkonto suhe SKP-sse (M). Täpsem kirjeldus põhjuste osas, miks antud parameetrid sisendiks võetud, on leitav peatükis 1. Punktis 2.1. on kirjeldatud nende leidmise viisi ning erinevaid võimalusi sisendite tõlgendamiseks. Vältimaks kõigi muutujate lisamise puhul tekkivat multikollineaarsust, kuid võimaldamaks iga riigi puhul statistiliselt oluliste muutujate lisamist on teostatud HPI-d riikide kaupa kõige enam mõjutavate muutujate osas korrelatsiooni analüüs. See on vajalik, kuna KIE riikide omavaheline hinnadünaamika erineb märkimisväärselt, mis omakorda eeldab paljude muutujate lisamist. Selles situatsioonis on PMG kaudu võimalik jõuda parima ökonomeetrilise mudelini. Nii sõltuvad kui sõltumatud muutujad valemist on modelleerimise käigus logaritmitud. Eksogeense muutuja ees oleva parameetri positiivne või negatiivne väärtus iseloomustab kas selle suhe sõltuva muutujaga vastavalt on sama- või vastassuunaline. Koefitsendi absoluutväärtus näitab kui suure või väikese suhtelise muutuse parameetri kõikumine sõltuvas muutujas põhjustab. Ühendatud keskmise meetod on eripärane, kuna võimaldab kasutada nii statsionaarseid kui mittestatsionaarseid andmeid, millest lähtuvalt asuti järgnevalt ökonomeetrilise mudeli koostamise juurde. Kuna käesolevas töös on elukondliku kinnisvara hinnaindeks mittestatsionaarne, kuid valdav osa teisi muutujaid statsionaarsed, siis on PMG mudel üks vähestest võimalikest tüüpidest, mida on usaldusväärse tulemuse saamiseks võimalik kasutada.

Modelleerimine on eraldiseisvalt viidud läbi kolme erineva riikide grupi põhjal. Käesoleva uurimuse koostamise käigus on parema mudeli saavutamise ning automaatika kontrollimise eesmärgil siiski läbi proovitud erinevad lineaarsed ja logaritmitud mudelid, kuid automaatselt leitud mudelist paremat alternatiivi leida ei õnnestunud. Modelleerimine toimus elimineerimise meetodil (ingl k *backward elimination*), mille käigus algsest valemist eemaldati ükshaaval statistiliselt kõige vähem olulisi parameetreid kuni jõuti optimaalse parameetrite arvuni. Optimaalne sisendite arv leiti, kasutades pikaajalist, kogu valimit iseloomustavat, muutujate tõenäosust ja lühiajalist, iga riigi, ning seda kirjeldava muutuja tõenäosust. Samuti jälgiti iga muutuja elimineerimise järgselt, alljärgnevalt kirjeldatud, BIC ja AIC tulemust. Elimineerimise meetodi kasutamine ja mudelis (6) kõigi võimalike parameetrite lisamine välistas käesoleva uurimuse raames vajaduse alternatiivse mudeli koostamise järele.

Iga mudeli koostamise korral viidi läbi valik teste, näiteks on kontrollitud jääkliikmete normaaljaotusele alluvust. Lisaks on parima mudeli valimisel, suurest hulgast tekkinud alternatiividest, olulisel määral pööratud tähelepanu Akaike (AIC) ja Schwarz (BIC) kriteeriumile. AIC kriteeriumi abil määrati korrektne sisendparameetrite ja sõltuva muutuja viitaeg ning BIC kriteeriumi jälgimine lihtsustas konkreetse mudeli headuse hindamist. Mudelite koostamise ja hindamise käigus ilmnevaid ja silmnähtvalt tavalisest turusituatsioonist erinevaid andmeid käesoleva töö raames eraldatud ei ole, kuna kvartaalsete andmete olemuse tõttu põhjustaks see konflikti järgnevates tulemustes.

Järgnevalt lõpliku, kõiki teste, näitajaid ja empiirilisi eeldusi rahuldava, mudelini jõudmiseks kontrolliti selle vastavust loogilistele eeldustele. Näiteks kõigi muutujate samaks jäädes (lad *ceteris paribus*) ehitushinna kasv mõjutab elukondliku kinnisvara hinda positiivses suunas ja intressimäära kasv vastupidi. Vaatamata konkreetsele teekaardile kasutatava meetodi osas, on töö koostamise käigus läbi proovitud variatsioonide arv üle kolmekümne.

3. MODELLEERIMISE TULEMUSED JA JÄRELDUSED

Käesoleva uurimuse raames on koondatud üheteistkümne riigi elukondliku kinnisvara hinnastatistika ning seda varem kirjutatud uurimuste põhjal enam mõjutavate muutujate andmestik, mille teoreetilist tausta on tutvustatud peatükis 1. Kuna antud töö andmestik oli olulisel määral häiritud viimasest suurest majanduskriisist ja turul nõ uue reaalsuse tekkimisest on korrektne tulemuste lugemine, tõlgendamine ja järelduste äärmiselt oluline protsess. Riikide hinnadünaamikat iseloomustab Joonis 2.1.

3.1. Modelleerimise tulemused

Esmalt on koostatud potentsiaalselt oluliseimate muutujate korrelatsioonianalüüs. Analüüsi käigus kontrolliti kogu perioodi ja kõiki valimi riike hõlmava andmestiku puhul parameetrite omavahelist korrelatsiooni. Selleks on koostatud korrelatsioonitabel (Tabel 2), kus on välja toodud Kesk- ja Ida-Euroopa riikide elukondliku kinnisvara hinnaindeksi ehk sõltuva muutuja ja seda empiirilisel enim mõjutavate sõltumatute muutujate omavahelise korrelatsiooni maatriks.

Tabel 2. Kesk- ja Ida-Euroopa riikide kinnisvara hinnaindeksi ja selle mõjutegurite korrelatsioonid

	<i>Kinnisvara hinna- indeks</i>	<i>Töötuse määr</i>	<i>SKP</i>	<i>SKP/ capita</i>	<i>Intressi- määr</i>	<i>Inflat- sioon</i>	<i>Ehitus- -hind</i>	<i>Makse- bilansi jooksev- konto/SKP</i>
Kinnisvara hinnaindeks	1							
Töötuse määr	-0,5436	1						
SKP	0,2243	0,1472	1					
SKP/capita	0,1751	0,1820	0,9852	1				
Intressimäär	0,0803	-0,0805	-0,4293	-0,4387	1			
Inflatsioon	0,0649	0,1348	0,3091	0,3088	-0,3392	1		
Ehitushind	0,2897	-0,1438	0,5837	0,6175	-0,2746	0,4981	1	
Maksebilansi i jooksev- konto/SKP	-0,3193	0,3028	-0,0439	-0,0235	-0,1931	0,7045	0,1904	1

Allikas: Autori kalkulatsioonid

Märkus: Korrelatsioonide arvutamiseks on kasutatud muutujate indeksväärtusi.

Kogu andmestikku hõlmanud ja Tabelis 2 välja toodud muutujate omavahelise korrelatsioonanalüüs on läbi viidud muutujate omavaheliste seoste paremaks mõistmiseks. Lisaks osutus see vajalikuks ka valimi riikide gruppidesse jagamise vajaduse kontrollimiseks. Nimetatud jagamine leidis aset vastavalt elukondliku kinnisvara hinda enam mõjutavate tegurite sarnasusele riikide kaupa. Vältimaks liialt sarnaste muutujate alusel grupeerimist on Tabelis 2 välja toodud korrelatsioonide alusel riikide jagamisel arvestatud muutujate omavahelise korrelatsiooniga. Sellest tingituna arvati grupeerimisel välja SKP, mille korrelatsioon $SKP/capita$ -ga oli üle 0,98. Kuna teiste muutujate osas jäi korrelatsiooni absoluutväärtus oluliselt madalamale on järeldatud, et ülejäänud muutujad sisaldavad originaalseid ning vajalikke andmeid, mistõttu kõik teised muutujad on ökonomeetrilise mudeli koostamisel esialgselt muutujana lisatud. Lisades 11 ja 10 ning Tabeli 2 põhjal on tehtud tehti järeldus, et riikide gruppideks jagamine on vajalik, kuna empiirilisel olulised muutujad ei oma agregeeritud korrelatsioonitabeli põhjal sõltuva muutujaga seost (näiteks intressimäär või ehitushind ja elukondliku kinnisvara hind).

Riigid jaotati kahte gruppi nende omavahelise sarnasuse alusel. Sarnaste riikide tuvastamiseks leiti iga riigi põhjal, mis suunas ning kui suurel määral sõltumatud muutujad kinnisvara hinda mõjutavad. Seejärel võrreldi saadud tulemusi ning andmestikust nähtus ka lisakalkulatsioone läbi viimata kaks selgelt eristuvat gruppi. Andmaks aga kindlust ning kontrollimaks hinnangu tulemusi, koostati korrelatsioonimaatriks ka eelmainitud sõltumatute ja sõltuvate muutujate korrelatsioonist, riikide lõikes. Koostatud korrelatsioonimaatriks on välja toodud Tabelis 3 ning annab kinnitust varem antud hinnangule, et ökonomeetrilise mudeli koostamise eesmärgil on parema mudeli koostamise eesmärgil vajalik kahe grupi moodustamine.

Tabel 3. Kesk- ja Ida-Euroopa riikide elukondlikku kinnisvara hinda mõjutavate tegurite korrelatsioonide kokkuvõte

	Bulgaaria	Horvaatia	Tšehhi	Eesti	Ungari	Läti	Leedu	Poola	Rumeenia	Slovakkia	Sloveenia
Bulgaaria	1										
Horvaatia	0,43	1									
Tšehhi	0,87	0,16	1								
Eesti	0,94	0,50	0,78	1							
Ungari	0,83	0,29	0,98	0,82	1						
Läti	0,68	0,90	0,30	0,73	0,40	1					
Leedu	0,70	0,92	0,29	0,78	0,39	0,93	1				
Poola	0,95	0,55	0,73	0,96	0,76	0,70	0,81	1			
Rumeenia	-0,46	0,32	-0,69	-0,49	-0,64	0,24	0,03	-0,51	1		
Slovakkia	0,96	0,49	0,87	0,97	0,89	0,65	0,69	0,96	-0,51	1	
Sloveenia	0,15	0,72	-0,23	0,21	-0,16	0,80	0,65	0,21	0,78	0,12	1

Allikas: Autori kalkulatsioonid

Märkus: Korrelatsioonide arvutamiseks on kasutatud muutujate indeksväärtusi.

Tabelist 3 ilmneb, et riikide omavahelist sarnasust hinnaindeksi ja sõltumatute muutujate korrelatsiooni kaudu analüüsisid joonistus selgelt välja kaks gruppi. Esimene grupp (Grupp 1) koosneb neljast riigist: Läti, Leedu, Horvaatia ja Sloveenia. Kõigi riigipaaride omavaheline korrelatsioon ületab iga riikide paari eraldiseisvana vaadeldes 0,65 ning riikide omavaheline korrelatsioon keskmiselt on äärmiselt kõrge 0,82. Teise gruppi (Grupp 2) kuuluvad ülejäänud riigid: Slovakkia, Eesti, Poola, Bulgaaria, Ungari, Tšehhi ja Rumeenia. Märkimist väärib, et teise grupi puhul on äärmiselt tugevas omavahelises korrelatsioonis eelnevalt nimetatust kuus esimest, mille keskmine on korrelatsioon iga paari kaupa ulatub 0,89-ni. Negatiivses, kuid samuti märkimist väärib korrelatsioonis on teise grupiga Rumeenia, mille keskmine korrelatsioon II grupiga on -0,55. Säärane selgepiiriline jaotumine on mõnevõrra üllatav, kuna empiiriliselt on riike jagatud gruppideks vastavalt geograafilisele asukohale ja sellest tingitud turgude sarnasusele, millest ükski ei peegelda käesolevas töös tehtud korrelatsioonanalüüsi põhjal leitud jaotust. Varasemalt on empiiriliselt KIE riike käsitletud ning jaotatud Baltikumiks, vähem arenenud Lõuna-Euroopa riikideks ja Kesk-Euroopa rikka majanduse tõttu kiiremini arenenud Kesk-Euroopa lähiriikideks.

Järgmise sammuna on läbi viidud ökonomeetrilise mudeli koostamine ühendatud keskmise meetodil (PMG). Mudel koostati eraldi mõlema riikide grupi kohta ning agregeerituna kõigi valimisse kuuluvate riikide kohta. Mõlema grupi ökonomeetrilise mudeli hindamisel alustati kõigi muutujate lisamisega. Ainsa erandina ei kasutatud SKP indekseeritud andmestikku vaid SKP *per capita* väärtust nende omavahelise kõrge korrelatsiooni tõttu (üle 0,98). SKP *per capita* andmeid eelistati puhtale SKP-le kuna empiirilisel on tegemist lähedasema näitajaga kasutatavale tulule inimese kohta (ingl k *disposable income per person*). Vaatamata ka mõne teise muutujate paari kõrgele korrelatsioonile otsustati need algselt mudelisse siiski lisada ja vajadusel hiljem eemaldada (näiteks inflatsioon ja maksebilansi jooksevkonto suhe SKP-sse). Statistiliselt oluliste muutujate määramisel on käesolevas töös aluseks võetud usaldusnivoo 5% tasemel.

Kõiki riike sisaldava ökonomeetrilise mudeli puhul osutusid pikaajalises vaates statistiliselt ebaoluliseks kõik muutujad peale ehitushinna, intressimäära, inflatsiooni ja SKP *per capita*. Nimetatud mudeli muutujate statistilise olulisuse nivooks on arvestatud 5%, kuid konkreetsel juhul on tulemus sama ka 1% nivoo puhul. Detailse ühendatud keskmise meetodil koostatud ja kõiki valimi riike hõlmava mudeli spetsifikatsioon on välja toodud järgneval leheküljel. Koostatud mudel andis parima tulemuse logaritmitud muutujate ja nelja viitaja (ARDL [4,4,4,4,4]) kasutamise puhul (Lisa 2). Lõplik mudelisse kuuluvate muutujate loetelu vastab autori ootustele. Samuti vastas ootustele muutujate mõju suurus ning kahe muutuja koefitsendi ees olev mõju suunda iseloomustav märk (SKP *per capita* ja ehitushind). Loogiliselt ei ole aga seletatav inflatsiooni ees oleva koefitsendi miinusmärk, mis väljendab justkui elukondliku kinnisvara hinnaindeksi tõusu inflatsiooni languse puhul. Samuti ei ole seletatav intressimäära positiivne seos kinnisvarahinnaga, mille mõju läbi odavama ostu finantseerimise võimaluse peaks olema vastupidine. Sellest tingituna on vastu võetud otsus grupipõhine ökonomeetiline mudel koostada eraldiseisvalt mõlema riikide grupi kohta. Samuti ei viidud läbi põhjalikumat analüüsi korrektsiooni kiiruse toimumise osas, kuna kõiki riike sisaldava mudeli tulemusi peetakse ebaselgeks ja mittetäielikuks.

Tabel 4. Kogu valimi PMG mudeli muutujad, koefitsendid ja statistiline olulisus kokkuvõte

Sõltuv muutuja $\log(\text{HPI1})$
 Periood 2006Q1 - 2017Q1

Muutuja	Koefitsent	Standardviga	Tõenäosus
Pikaajalised koefitsendid			
Log(SC1)	0,7216	0,0465	0,0000
Log(E1)	0,8082	0,0835	0,0000
Log(infl1)	-1,7453	0,07844	0,0000
Log(intr)	0,0397	0,01453	0,0069
Lühiajalised koefitsendid			
Cointeq01	-0,3608	0,1208	0,0031
Vabaliige	1,7948	0,5923	0,0027

Allikas: Autori kalkulatsioonid

Käesolevas töös koostatud kõige laiemat valimit haarav ja kõige üldistavam mudel annab kindluse, et KIE riikide puhul kehtivad arenenud turgudelt tuntud seaduspärasused. Kuna korrelatsioonanalüüsi käigus ilmnis ja üldistava PMG mudeli koostamine andis kinnitust, et valim koosneb kahest selgelt eristuvast riikide grupist, on alljärgnevalt koostatud sarnased mudelid mõlema grupi kohta. Grupp 1 ja Grupp2 ökonomeetriseliste mudelite koostamisel prooviti läbi suurel hulgal kombinatsioone erinevate viitaegade, lisatud muutujate ja üldkujudega. Loodud mudeleid kõrvutati parameetrite olulisuse ja erinevate statistiliste näitajate põhjal: Akaike informatsioonikriteerium, Schwarz kriteerium. Tähelepanu pöörati ka autoregressiivsetele jaotuslikele viitaegadele (ingl k *Autoregressive Distributed Lag* ehk ARDL) ja pikaajaliste koefitsentide märkidele ning suurustele statistiliselt oluliste muutujate puhul. Viimaks on valitud mudeli puhul läbi viidud Jarque-Bera test ning kontrollitud jääkliikmete normaaljaotusele alluvust.

Eelkirjeldatud modelleerimise lõpptulemusena on Grupp 1 puhul parimaks võimalikuks mudeliks leitud ARDL (3,3,3,3) ehk nii endo- kui eksogeensete muutujate puhul kolme viitajaga log-log funktsioon. Parim viitaegade arv on leitud AIC põhjal, mille graafiline viitaegade võrdlus on välja toodud lisa 3.

Tabel 5. Grupp 1 PMG mudeli muutujad, koefitsendid ja statistiline olulisus kokkuvõtte

Sõltuv muutuja log(HPI1)
 Periood 2008Q1 - 2017Q1

Muutuja	Koefitsent	Standardviga	Tõenäosus
Pikaajalised koefitsendid			
Log(SC1)	0,7274	0,0712	0,0000
Log(E1)	0,5917	0,1112	0,0000
Log(infl1)	-1,7545	0,0957	0,0000
Lühiajalised koefitsendid			
Cointeq01	-0,4664	0,1897	0,0155
Vabaliige	2,8000	1,1162	0,0136

Allikas: Autori kalkulatsioonid

Koostatud mudeli täpne spetsifikatsioon on välja toodud lisas number 4. Nimetatud spetsifikatsioonist nähtub, et isegi kitsamal, ühe protsendisel usaldusnivool, on pikaajaliselt statistiliselt olulisteks muutujateks ehitushind (E1), inflatsioon (infl1) ja SKP *per capita* (SC1), mille pikaajalised koefitsendid on vastavalt 0,59, -1,75 ja 0,73. Empiirilisel märkide õigsust kontrollides on, sarnaselt kogu valimit hõlmavale mudelile, loogilised ehitushinna ja SKP *per capita* ees olevad positiivsed märgid, mis iseloomustavad mõju sama suunda elukondliku kinnisvara hinnale. Ootuspärased on ka nimetatud koefitsentide suurused. Üllatuslikult on aga Grupp 1 nagu ka kogu valimit sisaldava mudeli puhul inflatsiooni ees olev märk negatiivne, mis loogiliselt peaks vastupidine olema. Koostatud mudel näitab justkui inflatsiooni kasvul oleks kinnisvara hinnale negatiivne mõju. Nimetatud ebaloogilisust on käsitletud järeltuste peatükis 2.2. Lisaks Grupp 1 modelleerimisele on Lisas 6 välja toodud ka riikidepõhised lühiajalised koefitsendid. Lühiajaliste koefitsentide suurused ja märgid on ootuspärased volatiilsed, selle põhjuseks on kvartaalsete andmete kasutamine. Samuti nähtub, et statistiliselt oluliste parameetrite lühiajalised koefitsendid kõiguvad riigiti märkimisväärses ulatuses (näiteks Läti puhul on SKP *per capita* oluliselt suurema mõjuga kui ehitushind, kuid Sloveenia puhul vastupidi). Andmete kvartaalsuse ja kinnisvaraturu ettearvamatu reageerimise tõttu alusmuutujatele on suuremat tähelepanu pööratud pikajaliste koefitsentide tõlgendamisele. Tabelis 6 on välja toodud riigispetsiifilised lühiajalised veaparanduskoefitsendid, mis näitab kui kiiresti lühiajalised koefitsendid pikaajalisele lähenevad. Grupp 1 puhul tuleb välja, et Läti puhul toimub ühe kvartali jooksul parandus 90,6 protsendi ulatuses ehk lühi- ja pikaajalise mudeli vahel kaob ühe perioodi jooksul 90,6 protsenti erinevusest. Teiste Grupp 1 riikide puhul võtab veaparandus kauem aega, Leedus kaob ühe kvartaliga 59,4 protsenti, Sloveenias 35,8 protsenti ja Horvaatia puhul ilmneb, et lähenemine pikaajalisele mudelile on sisuliselt olematu jäädes 0,8

protsendi juurde. Tabel 6 põhjal on näha, et kõigi riikide puhul on veaparandus statistiliselt oluline ning hilisemal tõlgendamisel oluline faktor, mida arvesse võtta.

Tabel 6. Grupp 1 riikide veaparanduskoefitsendid

Riik	Koefitsent	Standardviga	Tõenäosus
Horvaatia	-0,0078	0,0009	0,0031
Läti	-0,9061	0,0134	0,0000
Leedu	-0,5943	0,0158	0,0000
Sloveenia	-0,3575	0,0066	0,0000

Allikas: Autori kalkulatsioonid

Sarnaselt Grupp 1-le on ka Grupp2 puhul oluliseimateks sõltumatuteks muutujateks SKP *per capita* (SC1), ehitushind (E1) ja inflatsioon (infl1). Grupp2 puhul osutus samuti parimaks log-log mudel, kuid erinevalt Grupp 1-st on tegemist ARDL (4,4,4,4) ehk nelja viitajaga mudeliga nii sõltumatute kui sõltuva muutuja osas, mudeli täpne spetsifikatsioon on leitav Lisas 6 ja olulisemate näitajate kokkuvõte alljärgnevalt Tabel 7.

Tabel 7. Grupp 2 PMG mudeli muutujad, koefitsendid ja statistiline olulisus kokkuvõte

Sõltuv muutuja log(HPI1)
 Periood 2006Q1 - 2017Q1

Muutuja	Koefitsent	Standardviga	Tõenäosus
Pikaajalised koefitsendid			
Log(SC1)	0,4120	0,0998	0,0001
Log(E1)	0,6233	0,2631	0,0190
Log(infl1)	-1,1900	0,1791	0,0000
Lühiajalised koefitsendid			
Cointeq01	-0,1334	0,0967	0,1691
Vabaliige	0,6725	0,4919	0,1735

Allikas: Autori kalkulatsioonid

Grupp 1 puhul oli tegemist omavahel kõrges positiivses korrelatsioonis olevate riikidega, mistõttu inflatsioon, ehitushind ja sisemajanduse kogutoodang elaniku kohta olid statistiliselt oluliste koguni usaldusnivool 1%. Grupp 2 puhul korreleerus Rumeenia ülejäänud grupiga negatiivselt, mis muutis keeruliseks ka parima ökonomeetrilise mudeli valiku. Seetõttu koostas autor ühe PMG mudeli kogu Grupp 2 kohta ja teise Grupp 2 kohta kust oli välja arvatud Rumeenia. Kaks mudelit olid statistilistelt näitajatelt: viitajad, AIC, Schwarz kriteerium ja normaaljaotus, sarnaselt kaldudes igas positsioonis marginaalselt kõiki riike sisaldava mudeli

poole. Võrreldes mudelite pika- ja lühiajalisi koefitsente ilmnes, et erinevused on märkimisväärsed. Kuna Rumeeniaga mudeli puhul olid 5% usaldusnivool enamik (kolm neljandikku) koefitsente ebaloogilise märgiga siis otsustati Rumeeniat valimist väljaarvava mudeli kasuks. Otsusele andis kinnitust ka korrelatsioonanalüüsist tulenev Rumeenia negatiivne korrelatsioon ülejäänud grupiga. Valitud mudeli puhul on usaldusnivooks 5%, mis on tingitud rohkemate riikide valimisse lisamisest ja sellest tingitud variatsioonide ja muutujate positsioonide volatiilsuse kasvust. Statistiliselt olulisteks muutujateks osutusid samad muutujad kui Grupp 1 puhul ehk ehitushind, inflatsioon ja SKP *per capita*, mille pikaajalised koefitsendid on vastavalt 0,62, -1,19 ja 0,41 vastavalt. Sarnaselt Grupile 1 on ka sel juhul küsimus inflatsiooni märgi loogilisuses. Teiste muutujate mõju suund ning suurus on loogilised ja empiirilisel eeldatavad. Grupp 2 riikide spetsiifilised lühiajalised koefitsendid on välja toodud Lisas 10. Sarnaselt Grupp 1-le on koefitsendid volatiilsed, kuid tõenäosused annavad kinnitust nende statistilisest olulisusest.

Sarnaselt Grupile 1 analüüsiti ka Grupp 2 puhul riikide lõikes veaparanduskoefitsente. Grupp 2 riikide põhised koefitsendid on välja toodud Tabelis 7. Grupp 2 puhul nähtub, et veaparanduse kiirus on oluliselt erinev ning teatud riikide puhul ei toimu soovitud suunas. Parimateks näideteks Grupi 2 puhul on Poola ja Slovakkia, mille puhul toimub veaparandus suhteliselt kiiresti, ühe kvartali jooksul kaob lühi- ja pikaajalise tulemuse erisus vastavalt 44,4% ja 36,8%. Bulgaaria puhul võtab veaparandus oluliselt rohkem aega, korrigeerides kvartali jooksul pikaajalisele seosele lähemale vaid 16,5%. Eesti ja Ungari puhul sisulist stabiilset veaparandust lähemale pikaajalisele seosele ei toimu, kuna koefitsent on nullile väga lähedal. Tšehhi puhul on koefitsendi väärtus aga positiivne, mis näitab justkui lühiajalised tulemused eemalduksid pikaajalisest seosest ehk vea paranduse asemel toimub selle suurendamine. Tabeli 7 põhjal võib öelda, et suurema arvu riikide valimisse kaasamine on oodatult vähendanud iga riigi spetsiifikat ja käitumise arvesse võtmist.

Tabel 7. Grupp 2 riikide veaparanduskoefitsendid

Riik	Koefitsent	Standardviga	Tõenäosus
Bulgaaria	-0,1652	0,0011	0,0000
Tšehhi	0,1496	0,0038	0,0000
Eesti	-0,0334	0,0013	0,0001
Ungari	0,0603	0,0021	0,0001
Poola	-0,4438	0,0021	0,0000
Slovakkia	-0,3681	0,0070	0,0000

Allikas: Autori kalkulatsioonid

3.2. Modelleerimise järeldused

Käesoleva uurimusega on jõutud sarnasele järeldusele paljude teiste KIE riikide elukondliku kinnisvara hindu modelleerivate analüüsidega, et majanduslikel ja demograafilistel muutujatel on keskne roll kinnisvarahindade kujunemisel ja dünaamikal. Seda kinnitas kõrge täpsusega, nii ühe- kui ka viieprotsendisel usaldusnivool, statistiliselt oluliste eksogeensete muutujate ilmumine. Järeldati, et gruppideks jagamine oli tõepoolest vajalik ning see võimaldas keskmiselt paremini kinnisvarahindade kujunemist ja selle dünaamikat seletava mudelini jõuda. Vaatamata erinevatele koefitsentidele muutujate eest on loodud mudelid muutujate arvult, spetsifikatsioonilt, mõju suunalt ja suuruselt üpris sarnased ning seda märkimisväärselt suure usaldusväärsusega. Sellest annab kinnitust ka kahe, korrelatsioonanalüüsi kaudu kõige enam elukondlikku kinnisvara hinda mõjutavaks leitud muutuja alusel, moodustatud riikide grupi modelleerimisel saadud identne tulemus statistiliselt oluliste muutujate osas. Samade muutujate, ehitushind, sisemajandus kogutoodang inimese kohta ja inflatsioon ei saa olla kokkusattumus.

Vastavalt käesoleva peatüki esimeses alalõigus väljatoodule on antud uurimuses kasutatud andmestiku puhul selles sisalduva viimase saja aasta suurima kinnisvarakrahhi tõttu tausta mõistmisel ja tulemuste interpreteerimisel määravalt suur roll. Käesoleva töö raames kasutatud varaseimad andmed pärinevad 2005 esimesest kvartalist, kuid kasutatud mudeli iseärasuse tõttu võetakse varaseimaks hiliseima aegrea algus. Järelduste tegemisel tuleb arvesatada, et kuna mitmel juhul pärinesid andmed aastast 2008, mis teatavasti oli majanduskrahhi nn põhjaks, siis on elukondliku kinnisvara hind kesktasemest oluliselt madalamal. Selgelt oluliseimad tuvastatud muutujad on SKP *per capita*, mida käesolevas töös on kasutatud asendusmuutujana majapidamise jõukuse iseloomustamiseks ja ehitushind, mille põhjusmõtteline otsene seotus

lõpptoote ehk kinnisvara hinnaga on empiirilisel selgelt mõistetav. Suurimaks küsimuseks, koostatud ökonomeetriliste mudelite osas, on inflatsiooni ja kinnisvara hinna negatiivne seos. Varasemate tööde ja loogilise hinnangu põhjal on tegemist väärseosega. Autori hinnangul on see tingitud andmestiku eripärast kinnisvaraga seotud majanduskriisi aastate suure osakaalu näol. Hinnanguliselt võib negatiivne seos olla tekkinud üleüldisest inflatsiooni alanevast trendist terves KIE piirkonnas samal ajal kui elukondliku kinnisvara hinnad on tõusnud. Autor leiab, et alanev inflatsioon KIE riikides on märgiks majanduskeskonna stabiliseerumisest, millel võib olla positiivne mõju kinnisvara hindadele.

Lisaks inflatsioonile on modelleerimise tulemus mõneti üllatuslik ka intressimäärade osas, mis ei osutunud ühelgi juhul statistiliselt oluliseks. Sarnaselt inflatsioonile on intressimäärade statistiline ebaolulisus selgelt seotud majanduskriisiga, millega seoses Euroopa Keskpank ja oma valuutat omavate riikide keskpangad võtsid selge positsiooni majandussurutist pehmenemise läbi lõdvema rahapoliitika ehk rahatrüki. Kuna euro näitel on intressimäärasid hoitud stabiilselt madalal tasemel majanduskriisi nn põhjast alates, kuid elukondliku kinnisvara hind on samal ajal mitmes riigis märkimisväärselt kasvanud (Joonis 2.1.) siis on kahe muutuja omavaheline side ajutiselt katkenud.

Uurimuse tulemusena on võimalik järeldada, et Kesk- ja Ida-Euroopa riikide hulgas on omavahel väga sarnaseid ja ka erinevaid elukondliku kinnisvara turge. See järeldus tugineb erinevate riikide põhjal koostatud mudelite muutujate erinevatele muutujate koefitsientidele ja veaparanduse kiiruse erinevustele riikide lõikes. Traditsiooniliselt geograafilise asukoha järgi grupeerimise asemel on käesoleva töö raames grupid moodustatud analüüsi tulemusena, mis lubab mõneti teaduslikuma lähenemise tõttu eeldada, et leitud on täpsem alternatiiv. Esimene grupp koosneb Lätist, Leedust, Horvaatiast ja Sloveeniast, teine koosneb Eestist, Poolast, Tšehhist, Slovakiast, Bulgaariast, Ungarist. Modelleerimise käigus selgus, et algselt teise gruppi arvatud Rumeenia turgu tuleb omapärasuse tõttu vaadelda iseseisvalt testest KIE riikidest.

KOKKUVÕTE

Elukondliku kinnisvara turg on suure puutumuse tõttu kogu rahvastiku isikliku eluga pideva tähelepanu all. Käesoleva uurimuse kirjutamise hetkeks on möödunud kümme aastat viimasest suurest majanduskriisist, mis sai alguse just kinnisvarasektorist ning põhjustatuna sektori olulisest osakaalust kogu majanduses, puudutas valdavat osa elanikkonnast. Kuna kinnisvarahinnad on praeguseks hetkeks ületanud krahhile eelnenud hinnataseme, on aktuaalne kontrollida nende seotust aluseks olevate näitajatega. Varasemalt on hulgaliselt analüüse kirjutatud Lääne-Euroopa ja Põhja-Ameerika kinnisvaraturgude põhjal, kuid Kesk- ja Ida-Euroopa riikidele keskenduvaid uurimusi on avaldatud üksikuid. Antud uurimuse, mille peamine fookus on just Kesk- ja Ida-Euroopa elukondliku kinnisvara turgudel, koostamise on võimalikuks teinud viimase viieteistkümne aasta jooksul oluliselt tõusnud statistika kvaliteet ning piirkonna paranenud arengutase. Vältimaks võrreldes Saksamaa, Prantsusmaa ja teiste suurte riikidega suhteliselt väikestest riikidest koosneva piirkonna analüüsi puhul probleemiks olevat killustatust on uuritud piirkonda tervikuna, jagades riigid gruppideks elukondliku kinnisvara mõjutavate tegurite statistilise sarnasuse alusel.

Uurimistöö koostamisel hüpoteesina püstitatud Kesk- ja Ida-Euroopa riikide elukondliku kinnisvaraturu sarnasus piirkonnasiseselt leidis osalist kinnitust. Täpsemalt leidis kinnitust, et varasemates töödes kasutatud empiirilistel ja geograafilistel alustel tehtud grupperimine ei ole korrektne kuna tihedates suhetes või kõrvuti asuvate riikide turud võivad käituda väga erinevalt. Sellest tingituna on käesolevas töös jaotatud riigid sarnasuse alusel kaheks grupiks. Piirkonnasiseselt leidis siiski ka märkimisväärseid erinevusi: moodustatud gruppide statistiliselt oluliste muutujate koefitsendid olid erinevad ja pikaajalise seose suunas toimuva korrektsiooni kiirus erines väga olulisel määral nii gruppide vahel kui grupi siseselt. Veaparanduse koefitsent ehk korrektsiooni toimumise kiirus oli koguni sedavõrd erinev, et kui ühel juhul jõuti korrektsiooni pikaajalise seoseni vaid ühe kvartali jooksul siis teisel juhul ei näinud seda toimuvatki.

Teise hüpoteesina püstitatud konkreetsete muutujate sarnasus Kesk- ja Ida-Euroopa ja lääneriikide vahel leidis kinnitust. Statistiliselt olulisemad muutujad moodustatud gruppide vahel on samad. Eri käsitlemist nõuab, aga Lääne-Euroopa ja Põhja-Ameerikaga võrdlemine, kus on avaldatud niivõrd suur hulk uurimusi ja käsitletakse sedavõrd suurt hulka muutujaid, et kõigi korraga arvestamine ei oleks otstarbekas. Siiski leidis kinnitust, et kõige tihedamini kasutatust leidvad tegurid on peamised muutujad ka antud uurimuses käsitletud piirkonna puhul.

Magistritöö uurimisprobleemist lähtuvalt püstitatud eesmärk selgitada välja muutujad, mis kõige enam mõjutavad elukondliku kinnisvara hindade kujunemist ja dünaamikat Kesk- ja Ida-Euroopa riikides on uurimuse käigus täidetud. Eesmärgi saavutamiseks koostati ühendatud keskmise meetodit kasutades kolm ökonomeetrilist mudelit eelnevalt korrelatsioonanalüüsi käigus moodustatud gruppide ja agregeeritult kõigi riikide kohta korraga. Kinnitust leidis, et statistiliselt kõige olulisemad sõltumatud muutujad on sisemajanduse kogutoodang elaniku kohta, ehitushind ja inflatsioon. Lisaks avaldati kõigi nimetatud muutujate mõju suurus ning suund kinnisvara hinnale. Uurimisprobleemina sõnastatud kinnisvara hinna ja alusmuutujate vahelise seose olemasolu, kontrollimaks hinnakasvu põhjendatust ning püsivat sidusust alusnäitajatega, leidis samuti kinnitust.

Magistritöö esimeses peatükis on antud ülevaade elukondliku kinnisvara hinnadünaamikast ja selle kujunemise teoreetilisest alustest ning samal teemal varem kirjutatud uurimustest. Teine peatükk selgitab antud uurimuses kasutatud meetodikat ja kirjeldab kasutatud andmestikku. Kolmanda peatüki sisuks on koostatud ökonomeetriliste mudelite lõplike tulemuste välja toomine, tõlgendamine ja tulemuste põhjal järelduste tegemine. Lisades on toodud mudelite detailsed spetsifikatsioonid, tulemuste tabelid ning konkreetsete mudelite valiku aluseks olevad võrdlused.

Kuna Kesk- ja Ida-Euroopa riikide elukondliku kinnisvara turgu on võrreldes Lääne-Euroopaga äärmiselt vähe uuritud on soovituslik antud teema käsitlemine järgmistes, pikemaid kvartaalseid andmeid sisaldavates analüüsides. Käesoleva uurimuse käigus avaldus, et piirkonna suure killustatuse tõttu on enamikel turgudel teatud omapära muutuja mõju suuruse või pikaajalisele seosele kohanemise kiiruse osas. Sellest lähtuvalt on soovituslik mitte käsitleda piirkonda ühtse tervikuna vaid keskenduda riikidevaheliste erinevuste mõistmisele ning analüüsile sellest lähtuvalt. Käesolev uurimus annab hea ülevaate varem kirjutatud uurimistöödest ning sobib järgnevate analüüsides koostamise aluseks.

SUMMARY

RESIDENTIAL REAL ESTATE PRICE DEVELOPMENT AND DYNAMICS IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE

Kevin Soon

The residential real estate market is under a constant scrutiny by the general public due to its major affect on everyone's daily life. By the time of publishing the research, nearly ten years has past from the last economic depression, which happened to originate from the residential real estate sector. Due to the close link between real estate and finance sector, and their high aggregate share of the total economic output, the crisis spread all over the world affecting billions of people everywhere. Ten years later the price levels have reached and even surpassed the precrisis levels, making it reasonable to review whether the fundamentals still justify such increase this time around. The main body of previous researches have focused on Western Europe and Northern America, the Central and Eastern Europe have been the subject to significantly smaller amount of published works. The current research of the residential real estate markets of Central and Eastern Europe has been made possible by the significantly improven quality of statistical and general data. In order to avoid the problems arising from the highly fragmented area, as opposed to the Western Europe, a number of internally alike groups were created, based on the similarity of statistically most important indicators.

A hypotesis that the Central and Eastern European states have highly similar residential real estate markets was confirmed partly. More specifically a clear confirmation was obtained that the division used in previous researches, that was based on geographycal and/or empirical foundations, is inaccurate. A better alternative was introduced by grouping the states based on statistical quantifiable indicators, because the neighbouring states might have significantly different regulatory, economic and other underlying variables affecting the market. Based on that finding, all the states included were divided into two groups. Although the groups were created based on the statistical similarity, a significant differences were still observed inside the groups

as well. The main difference was the error correction speed, which describes the correction speed from short term connection between statistically significant variables to the corresponding long term connections. The error correction was observed to be so different that in one case the correction happened in a single quarter, while in the second case, no correction was recognized throughout the period.

The second hypothesis stated that the same set of underlying indicators are the main drivers for the residential real estate price change in both Central and Eastern Europe and in developed countries located in Western Europe and Northern America was fully confirmed. It was recognized that comparing the named areas and the large amount of studies written about them requires sifting approach, as it is not reasonable to use all the suggested variables due to the vast array of them. The approach to sum up the most important indicators from the previously published works and comparing those to the ones found most significant in the current research proved to be highly effective and the results matched perfectly.

The goal of the master's thesis was to learn, which underlying indicators affect the residential real estate market price levels and dynamics the most in Central and Eastern Europe. The goal was achieved by estimating three econometric models using pooled mean group method. A model was created for each, previously constructed, group separately and as aggregated for the whole database. The groups were formed on the basis of correlation analysis of the residential real estate price and underlying indicators. A confirmation was obtained that the most important indicators of the real estate price change in Central and Eastern Europe are GDP per capita, construction price of new dwellings and inflation rate. Additionally the impact direction and magnitude of each indicator was revealed. The research problem was to evaluate whether the residential real estate price increase is justified and whether the relationship between underlying indicators has been stable. As a result the research confirmed that the prices movements are justified and a stable error correcting relationship has been established.

The first chapter of the thesis provides a brief overview of the development and dynamics of the residential real estate, mainly focusing on the theoretical approach and previously written researches. The second chapter explains the methodology and data that has been used for the analysis. The third chapter describes the final results of the econometric models, the interpretation of the results and drawing the conclusions. The annexes provide the reader with

detailed specification of the models, the table of the results and the comparison that formed the basis for creating the models.

The Central and Eastern Europe has been a focus of significantly smaller body of published research than the Western Europe or Northern America. It would be highly beneficial for the broader understanding of the specific market to compile additional works on the area that the current thesis has focused on, the benefit of such researches would be highest, if one uses as long data series as possible. The research found that the high fragmentation of the market resulted in substantial difference of variable affect and the correction speed to long term equilibrium. Arising from such difference it is strongly recommended that the future research should focus on understanding of the differences between Central and Eastern European real estate markets. The master's thesis provides a good overview of the previously published researches and serves as a suitable foundation for further studies.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

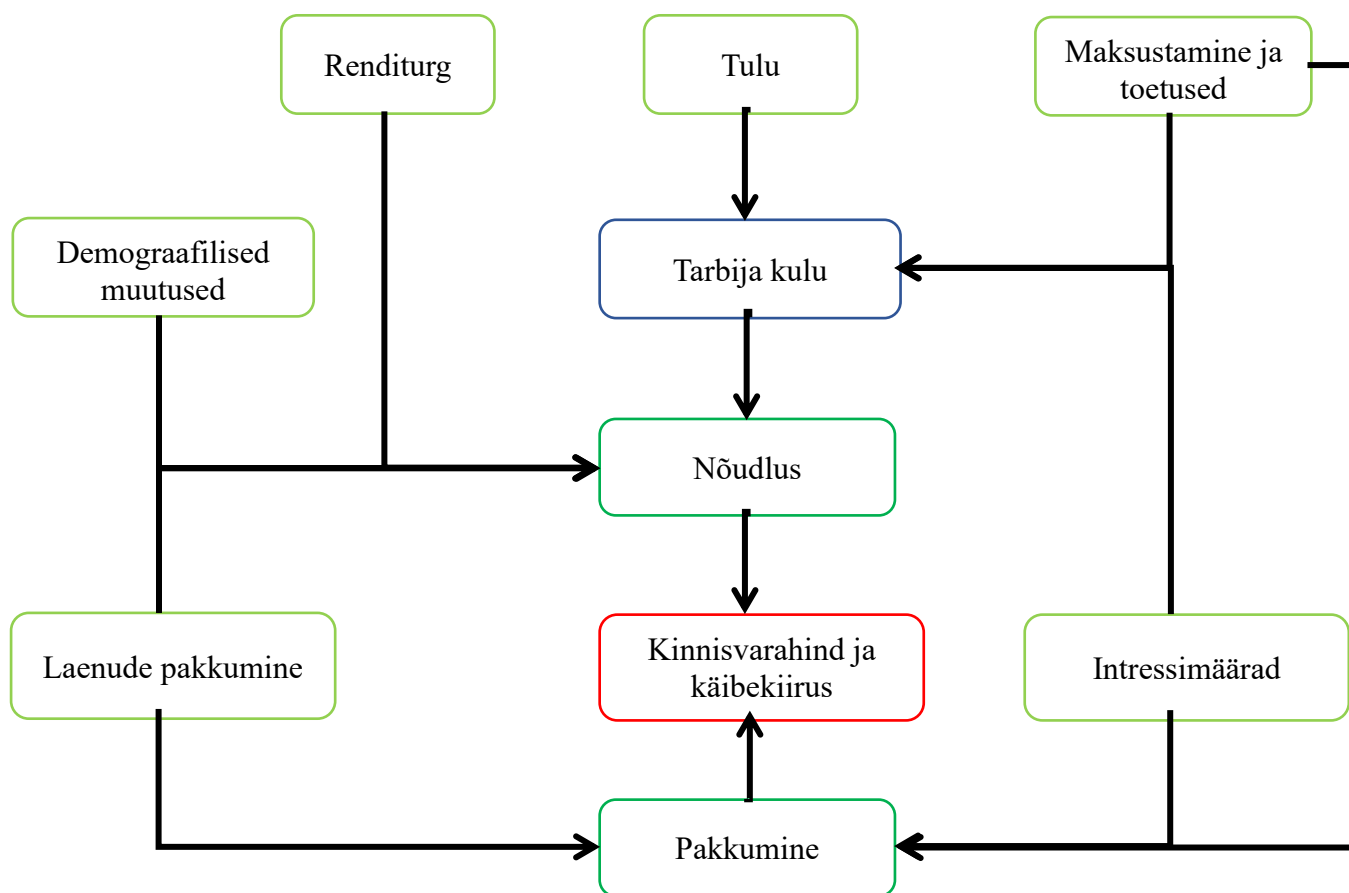
- Annett, A., Decressin, J., Estevão, M., Faruqee, H., Kudela, B., (2005) House Prices And Monetary Policy In The Euro Area – *International Monetary Found*, IMF Country Report No. 05/266 August 2005. pp. 62-87.
- Arrazola, M., Hevia, J., Romero, D., Sanz-Sanz, F. J., (2014) Determinants of the Spanish housing market over three decades and three booms: Long run supply and demand elasticities - *Victoria University of Wellington*, Working paper 13/2014. pp. 1-43.
- Apergis, N., (2003). Housing Prices and Macroeconomic Factors: Prospects within the European Monetary Union – *International Real Estate Reveiw*, Vol. 6 No. 1: pp. 63-74.
- Ayuso, J., Restoy, F., (2003). House prices and rents: an equilibrium asset pricing approach - *Banco de Espana*, Documento de Trabajo nr. 0304, pp. 4-20.
- Borowiecki, J. K., (2009). The Determinants of House Prices and Construction: An Empirical Investigation of the Swiss Housing Economy - *Swiss Banking Institute*, *International real estate review*, 2009 Vol.12 No.3: pp. 193 – 220.
- Degutis, A., Novickyte, L., (2014). The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of Literature and Methodology. – *Ekonomika*, vol. 93, no. 2, pp. 7-23.
- Egert, B., Mihaljek, D., (2007). Determinants of house prices in central and eastern Europe – *Bank of International Settlements*, Working paper no. 236, pp. 1-20.
- Egert, B., (2007). Real convergence, price level convergence and inflation differentials in Europe - *CESIFO*, Working Paper No. 2127, category 6: Monetary policy and international finance. October 2007, pp. 2-50.
- Eurostat, (2017). <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> 17.12.2017.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. – *The Journal of Finance*, vol. 25, no. 2, pp. 383-417.
- Forrest, R., Lee, J., (2003). *Housing and Social Change: East-West Perspectives*, London, Routledge.
- Girouard, N. et al., (2006), *Recent House Price Developments: The Role of Fundamentals* – *OECD Economics Department Working Papers*, No. 475, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/864035447847>, 03.12.2017.
- Goodhart, C., Hofmann, B., (2008) House prices, money, credit and the macroeconomy - *European Central Bank Working paper series*, No 888/April 2008. pp. 4-40.

- Gros, D., (2007), Bubbles in real estate? A Longer-Term Comparative Analysis of Housing Prices in Europe and the US – *Center for European Policy studies*. Working Document No. 276, pp. 1-26.
- Hilbers, P., Hoffmaister W. A., Banerji, A., Shi, H., (2008) House Price Developments in Europe: A Comparison - *IMF working paper*, WP/08/211, pp. 2-62.
- Hulchanski, J., D., (1995), The Concept of Housing Affordability: Six Contemporary Uses of the Housing Expenditure-to-income Ratio. *Housing Studies*, Vol. 10, No. 4, pp. 471-491.
- Michal Hlaváček, M., Komárek, L., (2009). Housing Price Bubbles and their Determinants in the Czech Republic and its Regions - *Czech National Bank* – Working paper series, December 2009, pp. 1-52.
- Iacoviello, M., (2000). House prices and the macroeconomy in Europe: Results from a structural VAR analysis. – *European Central Bank Working paper series*, <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp018.pdf>, 03.12.2017.
- IMF, (2017). <http://www.imf.org/external/datamapper/datasets>, 17.12.2017.
- Iossifov, P., Čihák, M., Shanghavi, A., (2008) - Interest Rate Elasticity of Residential Housing Prices, *IMF working paper*, WP/08/247, pp 2-31.
- Klyuev, V., (2008). What Goes Up Must Come Down? House Price Dynamics in the United States – *IMF working paper*, WP/08/187, pp. 4-29.
- Koetter, M., Poghosyan, T., (2009). Real estate prices and bank stability - *Deutsche Bundesbank*, February 13, 2009, <http://ssrn.com/abstract=1342724>, 17.12.2017.
- McCarthy, J., Peach, R., W., (2004). Are Home Prices the Next "Bubble"? – *Economic Policy Review Federal Reserve of New York*, Dec 2004 Vol 10, Nr 3, pp 1-17.
- Pages, J. M., Maza, L. A., (2003) Analysis of house prices in Spain – *Banco de Espana*, Documento de Trabajo nr. 0307, pp. 4-25.
- Pesaran, M. H., Smith, R. P., (1995) Estimating Long-Run Relationships from Dynamic Heterogenous Panels – *Journal of Econometrics*, pp. 68, 79-113.
- Pesaran, M. H, Smith, R. P., Shin, Y., (1999) Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels - *Journal of the American Statistical Association*, vol. 94, no. 446, 1999, pp. 621–634.
- Jose Palacin, J., Shelburne, C. R., (2005) The private housing market in Eastern-Europe and the CIS – *United Nations Economic Commission*. No. 2005.5. pp. 1-40.
- OECD, (2017) <https://data.oecd.org/>, 17.12.2017.
- Otrok, K., Terrones, E. M., (2004) The Global House Price Boom – *IMF World Economic Outlook*. September 2004, Ch 2, pp 71-136.

- Stepanyan, V., Poghosyan, T., Bibolov A., (2010). House Price Determinants in Selected Countries of the Former Soviet Union – *IMF Working Paper*. WP/10/104, April 2014. pp. 1-16.
- Sutton, G. D., (2002). Explaining changes in house prices – *Bank of International Settlements Quarterly review*, part 6, September 2002, pp. 46-55.
- Treanor, D., (2015). Housing policies in Europe - *Treanor Books*. Pp 1-124.
- Vandenbussche, J., Vogel, U., Detragiache, E., (2015) - Macprudential Policies and Housing Prices: A New Database and Empirical Evidence for Central, Eastern, and Southeastern Europe - *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 47, No. 1 (March–April 2015) pp. 344-373.
- World Bank, (2017). <https://data.worldbank.org/>, 17.12.2017.

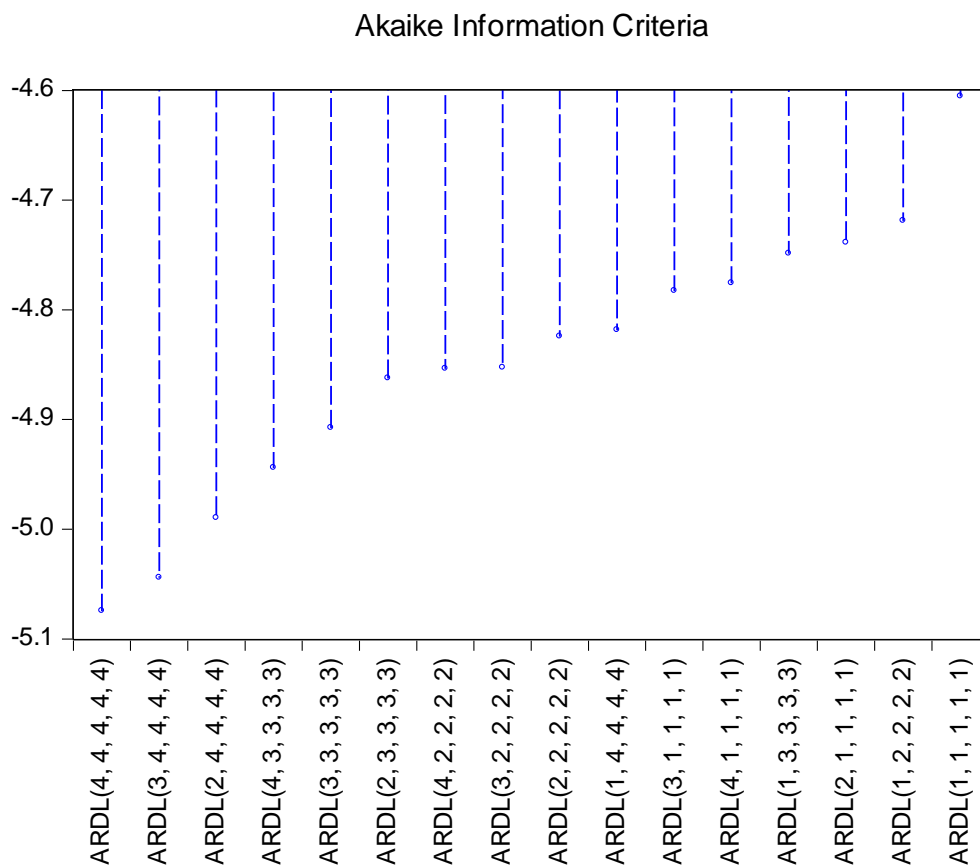
LISAD

Lisa 1 Turuhinna kujunemise skeem



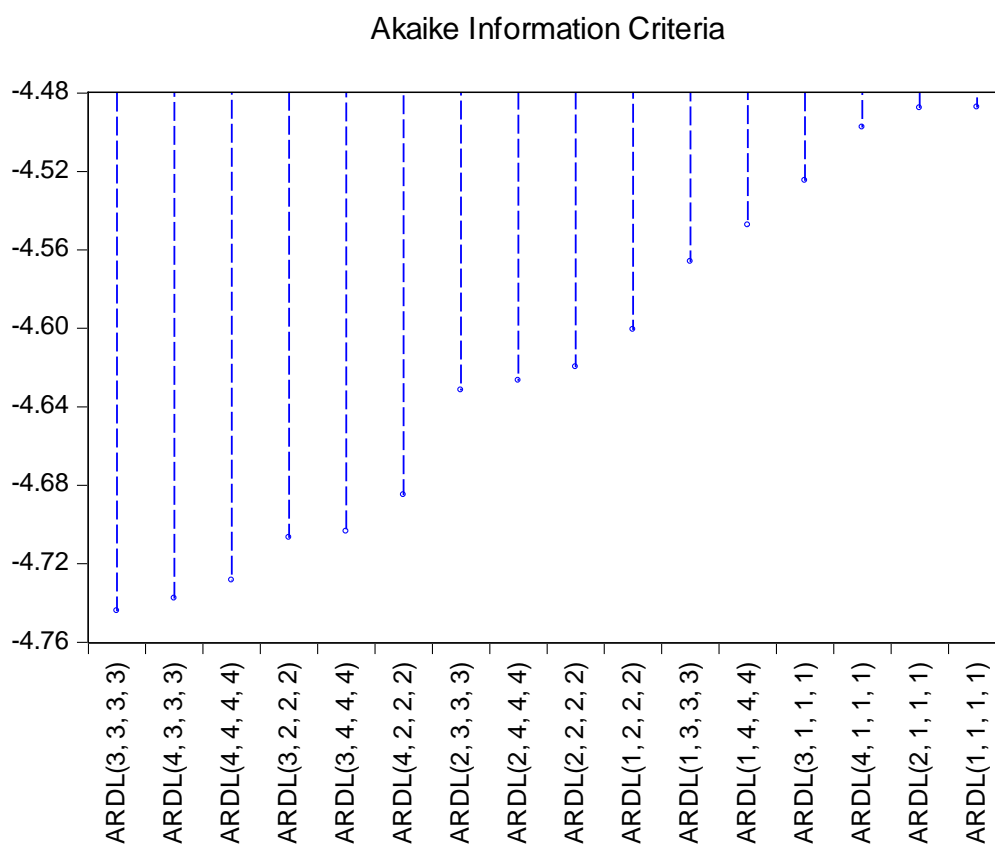
Allikas: Hilbers (2008, 11), autori tõlge

Lisa 2 Tervet riikide valimit hõlmava PMG mudeli viitaja valiku aluseks olev graafik



Allikas: Autori arvutused

Lisa 3 Grupp 1 viitaja valikul kasutatud AIC graafik



Allikas: autori arvutused

Lisa 4 Grupp 1 mudeli spetsifikatsioon

Dependent Variable: DLOG(HPI1)
 Method: ARDL
 Date: 02/17/18 Time: 12:50
 Sample: 2008Q4 2017Q1
 Included observations: 156
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(SC1) LOG(E1)
 LOG(INFL1)
 Fixed regressors: C
 Number of models evaluated: 16
 Selected Model: ARDL(3, 3, 3, 3)
 Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Long Run Equation				
LOG(SC1)	0.727408	0.071152	10.22326	0.0000
LOG(E1)	0.591726	0.111271	5.317872	0.0000
LOG(INFL1)	-1.754455	0.095672	-18.33826	0.0000
Short Run Equation				
COINTEQ01	-0.466439	0.189720	-2.458568	0.0155
DLOG(HPI1(-1))	0.219290	0.163297	1.342888	0.1820
DLOG(HPI1(-2))	0.091050	0.214962	0.423565	0.6727
DLOG(SC1)	-0.222672	0.185137	-1.202743	0.2316
DLOG(SC1(-1))	-0.287913	0.124980	-2.303666	0.0231
DLOG(SC1(-2))	-0.081187	0.150688	-0.538776	0.5911
DLOG(E1)	-0.017484	0.093077	-0.187843	0.8513
DLOG(E1(-1))	0.136929	0.271097	0.505092	0.6145
DLOG(E1(-2))	-0.073558	0.135791	-0.541696	0.5891
DLOG(INFL1)	1.137696	0.697409	1.631318	0.1056
DLOG(INFL1(-1))	0.884526	0.367007	2.410109	0.0176
DLOG(INFL1(-2))	0.889627	0.649504	1.369703	0.1735
C	2.799666	1.116222	2.508162	0.0136
Mean dependent var	-0.000323	S.D. dependent var	0.042974	
S.E. of regression	0.021431	Akaike info criterion	-4.407753	
Sum squared resid	0.051900	Schwarz criterion	-3.385027	
Log likelihood	425.2512	Hannan-Quinn criter.	-3.992681	

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Allikas: autori arvutused

Lisa 5 Grupp 1 valimit hõlmava PMG mudeli riigispetsiifiline lühiajaliste koefitsentide tabelid

☐ Croatia

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.007795	0.000889	-8.764946	0.0031
DLOG(HPI1(-1))	0.032172	0.018824	1.709115	0.1860
DLOG(HPI1(-2))	0.359257	0.020650	17.39771	0.0004
DLOG(E1)	0.065884	0.005695	11.56941	0.0014
DLOG(E1(-1))	-0.051255	0.004320	-11.86507	0.0013
DLOG(E1(-2))	0.032763	0.002125	15.41470	0.0006
DLOG(INFL1)	-0.535447	0.093760	-5.710823	0.0107
DLOG(INFL1(-1))	0.353562	0.085604	4.130208	0.0257
DLOG(INFL1(-2))	-0.166964	0.163585	-1.020655	0.3825
DLOG(SC1)	0.247631	0.006360	38.93341	0.0000
DLOG(SC1(-1))	-0.032924	0.001219	-27.01490	0.0001
DLOG(SC1(-2))	0.218968	0.007503	29.18251	0.0001
C	0.047093	0.036543	1.288704	0.2879

☐ Latvia

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.906139	0.013383	-67.71040	0.0000
DLOG(HPI1(-1))	0.593519	0.021556	27.53355	0.0001
DLOG(HPI1(-2))	0.554560	0.020765	26.70633	0.0001
DLOG(E1)	-0.244496	0.131639	-1.857314	0.1603
DLOG(E1(-1))	-0.545058	0.092834	-5.871321	0.0099
DLOG(E1(-2))	-0.265765	0.052706	-5.042388	0.0150
DLOG(INFL1)	2.805291	0.445212	6.301020	0.0081
DLOG(INFL1(-1))	0.351066	0.520294	0.674745	0.5482
DLOG(INFL1(-2))	2.785166	0.529366	5.261322	0.0134
DLOG(SC1)	-0.657489	0.021379	-30.75460	0.0001
DLOG(SC1(-1))	-0.619636	0.018198	-34.04913	0.0001
DLOG(SC1(-2))	-0.498995	0.012514	-39.87639	0.0000
C	5.370813	0.601522	8.928701	0.0030

☐ Lithuania

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.594346	0.015757	-37.71965	0.0000
DLOG(HPI1(-1))	0.378148	0.014848	25.46722	0.0001
DLOG(HPI1(-2))	-0.271522	0.014437	-18.80738	0.0003
DLOG(E1)	-0.078249	0.088955	-0.879648	0.4438
DLOG(E1(-1))	0.609465	0.094890	6.422828	0.0076
DLOG(E1(-2))	-0.321591	0.074693	-4.305488	0.0231
DLOG(INFL1)	0.782516	0.291026	2.688821	0.0745
DLOG(INFL1(-1))	1.908329	0.190802	10.00162	0.0021
DLOG(INFL1(-2))	0.449039	0.200426	2.240427	0.1109
DLOG(SC1)	-0.225786	0.008882	-25.42200	0.0001
DLOG(SC1(-1))	-0.318236	0.004466	-71.25101	0.0000
DLOG(SC1(-2))	-0.001103	0.003887	-0.283727	0.7951
C	3.501731	0.547314	6.398028	0.0077

Lisa 5 järg

☐ Slovenia

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.357476	0.006555	-54.53563	0.0000
DLOG(HPI1(-1))	-0.126680	0.016789	-7.545607	0.0048
DLOG(HPI1(-2))	-0.278095	0.014246	-19.52057	0.0003
DLOG(E1)	0.186925	0.022922	8.154911	0.0039
DLOG(E1(-1))	0.534563	0.025484	20.97630	0.0002
DLOG(E1(-2))	0.260363	0.028700	9.071892	0.0028
DLOG(INFL1)	1.498423	0.305441	4.905765	0.0162
DLOG(INFL1(-1))	0.925146	0.290801	3.181375	0.0500
DLOG(INFL1(-2))	0.491267	0.310833	1.580484	0.2121
DLOG(SC1)	-0.255044	0.009858	-25.87244	0.0001
DLOG(SC1(-1))	-0.180855	0.008869	-20.39239	0.0003
DLOG(SC1(-2))	-0.043618	0.010407	-4.191150	0.0248
C	2.279025	0.250535	9.096644	0.0028

Allikas: autori arvutused

Lisa 6 Grupp 2 valimit (va Rumeenia) hõlmava PMG mudeli spetsifikatsioon

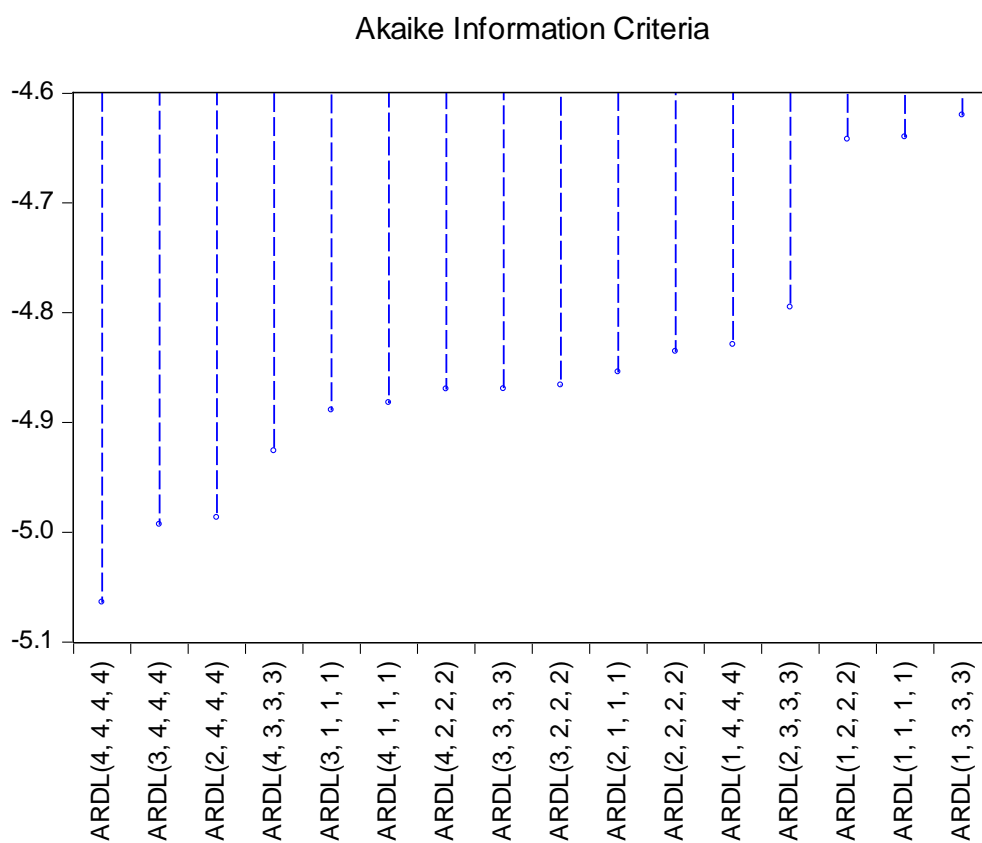
Dependent Variable: DLOG(HPI1)
 Method: ARDL
 Date: 02/17/18 Time: 14:36
 Sample: 2006Q1 2017Q1
 Included observations: 242
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(SC1) LOG(E1)
 LOG(INFL1)
 Fixed regressors: C
 Number of models evaluated: 16
 Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 4)
 Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Long Run Equation				
LOG(SC1)	0.412041	0.099797	4.128800	0.0001
LOG(E1)	0.623290	0.263073	2.369269	0.0190
LOG(INFL1)	-1.188968	0.179067	-6.639794	0.0000
Short Run Equation				
COINTEQ01	-0.133448	0.096616	-1.381222	0.1691
DLOG(HPI1(-1))	0.243057	0.107175	2.267860	0.0247
DLOG(HPI1(-2))	0.147704	0.083493	1.769064	0.0788
DLOG(HPI1(-3))	-0.051670	0.138836	-0.372165	0.7103
DLOG(SC1)	0.053916	0.108192	0.498334	0.6189
DLOG(SC1(-1))	0.023434	0.057143	0.410088	0.6823
DLOG(SC1(-2))	-0.030146	0.057245	-0.526619	0.5992
DLOG(SC1(-3))	0.075206	0.089544	0.839872	0.4022
DLOG(E1)	0.213176	0.207678	1.026475	0.3062
DLOG(E1(-1))	0.649697	0.196822	3.300941	0.0012
DLOG(E1(-2))	0.346231	0.326754	1.059608	0.2909
DLOG(E1(-3))	-0.613037	0.455005	-1.347320	0.1798
DLOG(INFL1)	0.470271	0.236069	1.992094	0.0481
DLOG(INFL1(-1))	-0.504259	0.576135	-0.875244	0.3827
DLOG(INFL1(-2))	0.070082	0.302397	0.231755	0.8170
DLOG(INFL1(-3))	-0.662078	0.285798	-2.316592	0.0218
C	0.672463	0.491929	1.366991	0.1735
Mean dependent var	0.007561	S.D. dependent var	0.040503	
S.E. of regression	0.021484	Akaike info criterion	-4.606959	
Sum squared resid	0.074311	Schwarz criterion	-3.192421	
Log likelihood	717.7256	Hannan-Quinn criter.	-4.038684	

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Allikas: autori arvutused

Lisa 7 Grupp 2 (va Rumeenia) viitaja valikul kasutatud AIC graafik



Allikas: autori arvutused

Lisa 8 Grupp 2 (va Rumeenia) valimit hõlmava PMG mudeli riigispetsiifiline lühiajaliste koefitsentide tabelid

Bulgaria

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.165217	0.001139	-145.0246	0.0000
DLOG(HPI1(-1))	0.732403	0.009857	74.29945	0.0000
DLOG(HPI1(-2))	0.176842	0.021235	8.327846	0.0036
DLOG(HPI1(-3))	-0.553064	0.015167	-36.46537	0.0000
DLOG(E1)	0.209503	0.042041	4.983301	0.0155
DLOG(E1(-1))	1.237536	0.053619	23.08006	0.0002
DLOG(E1(-2))	1.064457	0.035591	29.90818	0.0001
DLOG(E1(-3))	-0.133806	0.021129	-6.332713	0.0080
DLOG(INFL1)	0.982677	0.068839	14.27496	0.0007
DLOG(INFL1(-1))	0.545436	0.082941	6.576214	0.0072
DLOG(INFL1(-2))	-0.239488	0.075566	-3.169250	0.0505
DLOG(INFL1(-3))	-0.799494	0.081148	-9.852246	0.0022
DLOG(SC1)	0.024032	0.002934	8.190191	0.0038
DLOG(SC1(-1))	0.037174	0.002861	12.99178	0.0010
DLOG(SC1(-2))	-0.033783	0.002819	-11.98530	0.0012
DLOG(SC1(-3))	-0.032683	0.002533	-12.90124	0.0010
C	0.812163	0.017278	47.00454	0.0000

Czech Republic

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	0.149572	0.003833	39.02467	0.0000
DLOG(HPI1(-1))	0.299589	0.052861	5.667469	0.0109
DLOG(HPI1(-2))	0.151214	0.045260	3.341008	0.0444
DLOG(HPI1(-3))	-0.244010	0.022987	-10.61494	0.0018
DLOG(E1)	0.289105	0.053726	5.381115	0.0126
DLOG(E1(-1))	0.330886	0.056899	5.815309	0.0101
DLOG(E1(-2))	0.503031	0.071250	7.060074	0.0058
DLOG(E1(-3))	-0.811529	0.056398	-14.38922	0.0007
DLOG(INFL1)	-0.398272	0.058459	-6.812832	0.0065
DLOG(INFL1(-1))	0.587368	0.043460	13.51528	0.0009
DLOG(INFL1(-2))	-0.186870	0.048026	-3.890986	0.0301
DLOG(INFL1(-3))	0.124279	0.048775	2.548011	0.0841
DLOG(SC1)	0.055974	0.002439	22.94977	0.0002
DLOG(SC1(-1))	0.072319	0.001916	37.74746	0.0000
DLOG(SC1(-2))	0.075423	0.001502	50.21427	0.0000
DLOG(SC1(-3))	0.027904	0.001214	22.98727	0.0002
C	-0.782774	0.127672	-6.131110	0.0087

Lisa 8 järg

☐ Estonia

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.033411	0.001322	-25.27070	0.0001
DLOG(HPI1(-1))	0.060724	0.018896	3.213536	0.0488
DLOG(HPI1(-2))	0.055133	0.025892	2.129323	0.1231
DLOG(HPI1(-3))	-0.108664	0.021664	-5.015958	0.0153
DLOG(E1)	1.170324	0.533333	2.194357	0.1158
DLOG(E1(-1))	1.080555	0.680117	1.588778	0.2103
DLOG(E1(-2))	-0.489999	0.612971	-0.799383	0.4825
DLOG(E1(-3))	-0.607273	0.442170	-1.373394	0.2633
DLOG(INFL1)	0.588541	0.627013	0.938642	0.4172
DLOG(INFL1(-1))	-2.935053	0.819625	-3.580969	0.0373
DLOG(INFL1(-2))	1.397108	0.863964	1.617089	0.2043
DLOG(INFL1(-3))	-1.852307	0.702799	-2.635613	0.0779
DLOG(SC1)	0.486348	0.048939	9.937809	0.0022
DLOG(SC1(-1))	0.128973	0.051447	2.506882	0.0872
DLOG(SC1(-2))	0.048212	0.047244	1.020486	0.3826
DLOG(SC1(-3))	0.473519	0.044060	10.74710	0.0017
C	0.169356	0.030927	5.476008	0.0120

☐ Hungary

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	0.060281	0.002111	28.55971	0.0001
DLOG(HPI1(-1))	0.012535	0.033007	0.379787	0.7294
DLOG(HPI1(-2))	-0.169890	0.029244	-5.809458	0.0102
DLOG(HPI1(-3))	0.273743	0.019298	14.18535	0.0008
DLOG(E1)	-0.027604	0.027902	-0.989329	0.3954
DLOG(E1(-1))	0.260825	0.039047	6.679773	0.0068
DLOG(E1(-2))	0.250293	0.049968	5.009109	0.0153
DLOG(E1(-3))	-0.003584	0.048089	-0.074538	0.9453
DLOG(INFL1)	-0.052923	0.100290	-0.527701	0.6342
DLOG(INFL1(-1))	-0.788808	0.099142	-7.956379	0.0041
DLOG(INFL1(-2))	-0.791131	0.158988	-4.976040	0.0156
DLOG(INFL1(-3))	-0.348881	0.157265	-2.218425	0.1132
DLOG(SC1)	0.184555	0.004369	42.24162	0.0000
DLOG(SC1(-1))	0.184421	0.005012	36.79557	0.0000
DLOG(SC1(-2))	0.086567	0.003188	27.15292	0.0001
DLOG(SC1(-3))	0.169120	0.001855	91.16945	0.0000
C	-0.290429	0.050722	-5.725887	0.0106

Lisa 8 järg

Poland

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.443835	0.002117	-209.6047	0.0000
DLOG(HPI1(-1))	0.118656	0.003600	32.95554	0.0001
DLOG(HPI1(-2))	0.219042	0.003560	61.53577	0.0000
DLOG(HPI1(-3))	-0.051479	0.004774	-10.78316	0.0017
DLOG(E1)	-0.142060	0.687747	-0.206558	0.8496
DLOG(E1(-1))	0.900235	0.803378	1.120563	0.3441
DLOG(E1(-2))	1.362855	0.901033	1.512548	0.2276
DLOG(E1(-3))	-2.668652	0.367110	-7.269362	0.0054
DLOG(INFL1)	0.653826	0.202861	3.223029	0.0485
DLOG(INFL1(-1))	0.651647	0.298719	2.181474	0.1172
DLOG(INFL1(-2))	0.312414	0.243182	1.284690	0.2891
DLOG(INFL1(-3))	-0.178959	0.246449	-0.726150	0.5203
DLOG(SC1)	-0.175241	0.002138	-81.95208	0.0000
DLOG(SC1(-1))	-0.095553	0.001766	-54.10740	0.0000
DLOG(SC1(-2))	-0.070755	0.001074	-65.85609	0.0000
DLOG(SC1(-3))	-0.058706	0.001086	-54.04803	0.0000
C	2.255394	0.173088	13.03034	0.0010

Slovakia

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.368078	0.006989	-52.66482	0.0000
DLOG(HPI1(-1))	0.234434	0.023401	10.01813	0.0021
DLOG(HPI1(-2))	0.453882	0.035178	12.90248	0.0010
DLOG(HPI1(-3))	0.373454	0.026684	13.99555	0.0008
DLOG(E1)	-0.220212	0.777377	-0.283276	0.7954
DLOG(E1(-1))	0.088145	0.748761	0.117722	0.9137
DLOG(E1(-2))	-0.613249	0.767621	-0.798896	0.4828
DLOG(E1(-3))	0.546621	0.553072	0.988336	0.3959
DLOG(INFL1)	1.047780	0.360322	2.907895	0.0621
DLOG(INFL1(-1))	-1.086141	0.323675	-3.355651	0.0439
DLOG(INFL1(-2))	-0.071540	0.337327	-0.212079	0.8456
DLOG(INFL1(-3))	-0.917107	0.328679	-2.790285	0.0684
DLOG(SC1)	-0.252173	0.035814	-7.041150	0.0059
DLOG(SC1(-1))	-0.186731	0.033104	-5.640666	0.0110
DLOG(SC1(-2))	-0.286542	0.031632	-9.058517	0.0028
DLOG(SC1(-3))	-0.127921	0.030225	-4.232320	0.0241
C	1.871066	0.196398	9.526888	0.0025

Allikas: autori arvutused

Lisa 9 Kogu valimit hõlmava PMG mudeli spetsifikatsioon

Dependent Variable: DLOG(HPI1)
 Method: ARDL
 Date: 02/14/18 Time: 14:56
 Sample: 2006Q1 2017Q1
 Included observations: 423
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(E1) LOG(INTR)
 LOG(SC1) LOG(INFL1)
 Fixed regressors: C
 Number of models evaluated: 16
 Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 4, 4)
 Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Long Run Equation				
LOG(E1)	0.808206	0.083480	9.681450	0.0000
LOG(INTR)	0.039656	0.014534	2.728433	0.0069
LOG(SC1)	0.721592	0.046501	15.51777	0.0000
LOG(INFL1)	-1.745335	0.078435	-22.25200	0.0000
Short Run Equation				
COINTEQ01	-0.360775	0.120825	-2.985932	0.0031
DLOG(HPI1(-1))	0.221037	0.082593	2.676229	0.0080
DLOG(HPI1(-2))	0.149769	0.070625	2.120615	0.0350
DLOG(HPI1(-3))	0.003773	0.078040	0.048353	0.9615
DLOG(E1)	-0.085411	0.236159	-0.361667	0.7179
DLOG(E1(-1))	0.095054	0.219393	0.433261	0.6652
DLOG(E1(-2))	-0.130611	0.220026	-0.593616	0.5533
DLOG(E1(-3))	-0.435292	0.322275	-1.350688	0.1781
DLOG(INTR)	0.090507	0.064577	1.401527	0.1624
DLOG(INTR(-1))	-0.030062	0.055264	-0.543979	0.5870
DLOG(INTR(-2))	-0.060472	0.082773	-0.730580	0.4658
DLOG(INTR(-3))	0.109241	0.100918	1.082477	0.2802
DLOG(SC1)	-0.068865	0.118426	-0.581501	0.5615
DLOG(SC1(-1))	-0.066488	0.091713	-0.724952	0.4692
DLOG(SC1(-2))	-0.030988	0.099374	-0.311829	0.7555
DLOG(SC1(-3))	0.109761	0.090419	1.213922	0.2260
DLOG(INFL1)	0.823838	0.293544	2.806521	0.0054
DLOG(INFL1(-1))	0.186449	0.333534	0.559012	0.5767
DLOG(INFL1(-2))	0.291416	0.276601	1.053559	0.2932
DLOG(INFL1(-3))	0.067068	0.189426	0.354059	0.7236
C	1.794817	0.592290	3.030299	0.0027
Mean dependent var	0.003413	S.D. dependent var	0.040482	
S.E. of regression	0.020942	Akaike info criterion	-4.596160	
Sum squared resid	0.101743	Schwarz criterion	-2.509678	
Log likelihood	1308.203	Hannan-Quinn criter.	-3.775064	

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Allikas: autori arvutused

Lisa 10 Alusmuutuja korrelatsioon kinnisvara hinnaindeksiga (riikide võrdlus)

Korrelatsioon kinnisvara hinnaindeksiga	Bulgaaria	Slovakkia	Tšehhi	Eesti	Ungari	Poola	Rumeenia	Slovenia	Horvaatia	Läti	Leedu
Töötuse määr	-0,71	-0,68	-0,87	-0,77	-0,78	-0,73	-0,11	-0,77	-0,77	-0,80	-0,78
SKP	0,18	0,46	0,59	0,64	0,40	0,44	-0,44	-0,30	0,30	0,47	0,22
SKP/capita	0,14	0,45	0,59	0,63	0,41	0,44	-0,46	-0,20	0,16	0,29	0,12
Populatsioon	0,05	0,07	0,20	0,06	0,04	0,15	-0,13	0,30	0,27	0,37	0,04
Intressimäär	-0,09	-0,03	-0,66	0,04	-0,64	0,13	0,65	0,84	0,87	0,59	0,48
Inflatsioon	0,16	0,21	0,31	0,28	-0,07	0,36	-0,93	-0,79	-0,91	-0,37	-0,29
Ehitushind	0,21	0,52	0,38	0,70	0,29	0,85	-0,89	-0,40	0,87	0,38	0,71
Maksebilansi jooksevkonto /SKP	0,00	0,01	0,27	-0,28	0,02	-0,14	0,00	-0,91	0,00	-0,68	-0,67

Allikas: autori arvutused

Lisa 11 Riikide omavahelise korrelatsiooni tabel Lisas 10 toodud kinnisvara hinnaindeksi seda riigi kaupa mõjutavate alusmuutujate alusel

	Bulgaaria	Horvaatia	Tšehhi	Eesti	Ungari	Läti	Leedu	Poola	Rumeenia	Slovakia	Slovenia
Bulgaaria											
Horvaatia	0,43										
Tšehhi	0,87	0,16									
Eesti	0,94	0,50	0,78								
Ungari	0,83	0,29	0,98	0,82							
Läti	0,68	0,90	0,30	0,73	0,40						
Leedu	0,70	0,92	0,29	0,78	0,39	0,93					
Poola	0,95	0,55	0,73	0,96	0,76	0,70	0,81				
Rumeenia	-	-	-	-	-	-	-	-			
Rumeenia	0,46	0,32	0,69	0,49	0,64	0,24	0,03	0,51			
Slovakia	0,96	0,49	0,87	0,97	0,89	0,65	0,69	0,96	-		
Slovakia									0,51		
Slovenia	0,15	0,72	0,23	0,21	0,16	0,80	0,65	0,21	0,78	0,12	

Allikas: autori arvutused