

Eluasemehindade üle- ja alahinnatuse hindamine

Andmestik ja ökonomeetriline mudel

Merike Kukk ja Natalia Levenko

1. Mudeli kirjeldus

Empiirilise mudeli valikul on analüüsis lähtunud järgnevatest asjaoludest:

- Analüüsi eesmärk on hinnata pikaajalisi seoseid reaalse eluasemehinna ja seda määravate põhitegurite vahel, et leida erinevus tegelike hindade ja põhiteguritega põhjendatud hindade vahel;
- Analüüs keskendub ühe näitaja – eluasemehindade – dünaamikale, vajadust hinnata tervet makronäitajate süsteemi ei ole;
- Eesti kohta kättesaadavad aegread on lühikesed, eluasemehinna indeks on kättesaadav alates 2005. aasta esimesest kvartalist. Valimi suurendamiseks ja usaldusväärsete tulemuste saamiseks kasutatakse analüüsis Euroopa riikide andmeid ja hinnatakse paneelandmete mudelit.

Eluasemehinna määrab nõudlus ja pakkumine, mida mõjutavad mitmed tegurid. Eluasemehinna põhitegurid on sissetulek, eluasemelaenu intressimäär ja eluruumide hulk. Girouard *et al.* (2006)¹ töös on antud põhjalik ülevaade eluasemehindade pikaajalist võrrandit hindavatest uurimistöödest, kus on kasutatud nimetatud kolme tegurit.

Siinses analüüsis hinnatakse põhimudelina kaalutud dünaamilist vähimruutude meetodit (DOLS), mis on kohandanud paneelandmete jaoks Kao ja Chiangi (2000)², Mark ja Suli (1999, 2003)³ ja Pedroni (2000)⁴ poolt. Mudeliga hinnatakse üks kointegratsiooni regressioonvõrrand:

$$\tilde{y}_{it} = \tilde{X}'_{it}\beta + \sum_{j=-q_i}^{r_i} \Delta\tilde{X}'_{it+j} \delta_i + \tilde{v}_{it}$$

kus \tilde{y}_{it} ja selgitavate näitajate vektor \tilde{X}'_{it} sisaldab aegridasid, mis on puhastatud riigispetsiifilisest deterministlikust trendist. Viitajaga ja juhtivajaga selgitavad näitajad ΔX_{it} eemaldavad

¹ Girouard, N., Kennedy, M., Van Den Noord, P., & André, C. (2006). Recent house price developments: The role of fundamentals. OECD Economics Department Working Papers, No. 475, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/864035447847>

² Kao, C., and Chiang M. (2000). On the Estimation and Inference of a Cointegrated Regression in Panel Data, in Baltagi, B. H. et al. eds., Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels, 15, Amsterdam: Elsevier, 179–222.

³ Mark, N. C., & Sul, D. (2003). Cointegration vector estimation by panel DOLS and long-run money demand. Oxford Bulletin of Economics and statistics, 65(5), 655–680.

⁴ Pedroni, P. (2000). Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels, in Baltagi, B. H. ed., Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels, 15, Amsterdam: Elsevier, 93–130.

endogeensuse ja autokorrelatsiooni. Hinnatud koefitsiendid δ_i , mis selgitavad lühiajalist dünaamikat, on riigispetsiifilised, samuti lubab mudel pikaajalise võrrandi variatsioonil riigiti erineda. Mudelis on kasutatud eeldust, et riikidevahelised erinevused määravad lühiajalised kõikumised ja eluasemehinna erineva taseme, kuid põhitegurite pikaajaline seos eluasemehinnaga on riikides sama.

Arvutused viidi läbi järgmiste sammudena:

- 1) Kasutades kaalutud DOLS-mudelit ja Euroopa riikide andmeid, hinnati pikaajalise eluasemehinna võrrandi koefitsiendid;
- 2) Eesti kohta arvutatakse eluasemehinna mudelväärtus peamiste eluasemehinda määravate tegurite alusel. Selleks kasutakse DOLS-mudeliga hinnatud koefitsiente ja tegurite reaalseid väärtusi;
- 3) Arvutatakse tegeliku eluasemehinna ja mudelväärtuse erinevus, mida saab tõlgendada eluaseme ala- või ülehinnatusena Eestis.

Et kontrollida arvutuste robustsust, viidi hindamine läbi mitme erineva mudeli spetsifikatsiooniga:

- Põhimudelis asendati selgitavad tegurid üksikshaaval alternatiivsete näitajatega: 1) reaalse SKP kättesaadava tuluga; 2) reaalse kinnisvaralaenu asemel kasutati mudelis nominaalset kinnisvaralaenu või 3) 10aastast valitsuse võlakirja; 4) eluruumide arvu asemel kasutati eluruumide asendamise kulu (reaalväärtuses);
- Kiss *et al.* (2006) toovad oma uurimistöös laenude kohta välja, et Ida-Euroopa riikide konvergensiprotsess raskendab laenukasvude pikaajalise jätkusuutliku taseme hindamist, kuna konvergensist tingitud laenukasve on keeruline eristada pikaajalisest tasakaalulisest kasvust.⁵ Sama argument kehtib ka eluasemehindade kohta, ka eluasemehindades toimub liikumine pikaajalise tasakaalu suunas. Seepärast kasutatakse robustsusanalüüsis Kiss *et al.* (2006) lähenemist: esmalt hinnatakse eluasemehinna pikaajalise võrrandi koefitsiendid Euroopa arenenud riikide kohta ja hinnatud koefitsiente kasutatakse tasakaalulise eluasemehinna arvutamiseks Eestis.
- Robustsusanalüüsis kasutatakse võrdluseks täielikult modifitseeritud vähimruutude meetodit (FMOLS), mis on DOLS-mudeli mitteparameetiline alternatiiv. Kirjanduse põhjal võib väita, et DOLS on eelistatud FMOLSi ees (Kao and Chiang (2001))⁶, eelkõige väikestes valimites (Pedroni (2001))⁷, kuid suurte valimitega annavad mõlemad mudelid sarnase tulemuse.

⁵ Kiss, G., Nagy, M., & Vonnák, B. (2006). Credit growth in Central and Eastern Europe: convergence or boom? (No. 2006/10). MNB working papers.

⁶ Kao, C., & Chiang, M. H. (2001). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels (pp. 179-222). Emerald Group Publishing Limited.

⁷ Pedroni, P. (2001). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. In Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels (pp. 93-130). Emerald Group Publishing Limited.

2. Andmed

Tabelis 1 on antud põhimudelil kasutatud näitajad ja andmebaasid, mille aegridasid on kasutatud.

Tabel 1. Põhimudeli näitajate kirjeldus

Näitaja	Andmebaas	Andmeseeria täpne nimetus andmebaasis
Eluaseme hinnaindeks	ECB RPP.Q.CC.N.TD.00.*.00	Residential property price index at current prices, quarterly, not seasonally adjusted
Hüvitised töötajatele	Eurostat GDP and main components (output, expenditure and income) [namq_10_gdp] D1	Compensation of employees at current prices, million euro, quarterly, not seasonally adjusted
Kinnisvaralaenu intressmäär	ECB MIR.M.CC.B.A2C.AM.R.A.2250.EUR.N	Nominal mortgage interest rate, monthly, in percentage
Eluruumide arv	ECB SHI.A.CC.DWEL.A	Total number of dwellings, annual, thousands

Andmeid töödeldi järgnevalt:

- Nominaalsed näitajad on muudetud reaalnäitajateks, kasutades harmoniseeritud tarbijahinnaindeksit (HICP, *Eurostat kood*: [pre_hicp_midx], All items HICP (2015 = 100), monthly data (index));
- Eluasemete arv ja eluasemete asenduskulu on kohandatud rahvastiku arvuga (*Eurostat kood*: [demo_gind]: Demographic balance and crude rates at national level, average population – total);
- Kvartaalsed andmed on sesoonselt korrigeeritud;
- Aastased andmed on muudetud kvartaalseteks interpoleerimise teel;
- Eluruumide arvu kohta Eestis puuduvad andmed 2013. –2016. aasta kohta, kuid on kättesaadavad 2017. ja 2018. aasta kohta. Puuduvad andmed on leitud lineaarse interpoleerimise abil;
- Eesti kohta on eluruumide asenduskulu kättesaadav kuni aastani 2015 k.a.

Valim

Mudelisse kaasatud Euroopa Liidu riikide arv on määratud andmete kättesaadavusega. Valimit piirasid eelkõige andmed kinnisvaralaenude intressimäära ja eluruumide arvu kohta. Põhimudeliskus kasutati selgitavate näitajatena töötajate kompensatsiooni, kinnisvaralaenude intressimäära ja eluruumide varu, kuulub valimisse 16 Euroopa riiki: Austria, Belgia, Küpros, Saksamaa, Eesti, Hispaania, Soome, Prantsusmaa, Kreeka, Iirimaa, Itaalia, Läti, Malta, Holland, Sloveenia, Slovakkia. Valimi periood on 2005. aasta esimene kvartal kuni 2018. aasta neljas kvartal. Kuna eluruumide arv ja rahvastiku arv ei ole 2019. aasta esimeste kvartalite kohta avalikustatud, on 2019. aasta andmed jäänud mudelist välja ning eluasemehinna ala- või ülehinnatust saab hinnata kuni 2018. aastani.