



Banai Ádám–Vágó Nikolett–Winkler Sándor

Az MNB lakásárindex módszertana

MNB-tanulmányok 127.

2017





Banai Ádám–Vágó Nikolett–Winkler Sándor

Az MNB lakásárindex módszertana

MNB-tanulmányok 127.

2017



Az „MNB-tanulmányok” sorozatban megjelenő írások a szerzők nézeteit tartalmazzák, és nem feltétlenül tükrözik a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontját.

MNB-tanulmányok 127.

Az MNB lakásárindex módszertana

Írta: Banai Ádám, Vágó Nikolett, Winkler Sándor

Budapest, 2017. március

Kiadja: Magyar Nemzeti Bank

Felelős kiadó: Hergár Eszter

1054 Budapest, Szabadság tér 9.

www.mnb.hu

ISSN 1787-5293 (on-line)

Tartalom

Kivonat	5
1. Bevezetés, motiváció	7
2. Irodalom összefoglaló	9
3. Felhasznált adatok	13
4. Az MNB lakásárindex módszertana	16
4.1. A hasznos alapterület visszabecslése	16
4.2. Az outlier-szűrés módszertana	17
4.3. A regressziós becslés módszertana	20
4.4. Dezaggregált indexek	21
4.5. Magyarázóváltozók szelekciója	22
5. Az MNB lakásárindex eredményeinek bemutatása	23
5.1. Az MNB lakásárindex eredményei	23
5.2. Regressziós eredmények	27
6. Robusztusság vizsgálat	33
7. Konklúzió	40
8. Felhasznált irodalom	41
9. Melléklet	43

Kivonat

A tanulmányban bemutatjuk az MNB lakásárindex részletes számítási módszertanát és az új árindexek eredményeit. Az indexcsalád több ponton is újdonságnak számít a hazai lakáspiaci statisztikák között. Egyrészt az országos indexet egy 1990-től induló adatbázis alapján becsültük, így a bemutatott országos index a leghosszabbnak számít az eddig elérhető lakásárindexekhez képest. A hosszú idősor lehetővé teszi számunkra, hogy a lakásárak reálszintjét több cikluson keresztül is megfigyeljük és összehasonlítsuk. A bemutatott indexcsalád másik fontos újdonsága, hogy régió és településtípus szerinti megbontásban is mutatja a lakásárak változását, ami segít megvilágítani a hazai lakáspiaci folyamatokban rejlő erős területi heterogenitást.

JEL kódok: C430, R210, R310

Kulcsszavak: lakáspiac, lakásárak, lakásárindex, hedonikus regresszió

1. Bevezetés, motiváció

A lakáspiaci folyamatok a gazdaság minden egyes részéhez szervesen kapcsolódnak, minden területre erőteljes hatással lehetnek. A háztartások esetében a lakás az egyik legfőbb vagyontárgy, így a lakásárak változása hatással lehet fogyasztási/megtakarítási döntéseikre. A lakáspiaci tendenciák szociális szempontból is kiemelten fontosak, különösen egy olyan országban, ahol a többség saját tulajdonú ingatlanban él. Az ingatlanárak emelkedésével a lakások elérhetősége csökkenhet, így fokozatosan egyre többeknek jelenthet problémát a lakhatás. Az ingatlanpiaci folyamatok a vállalati szektort is közvetlenül érintik. Az árak alakulása, a tranzakciók száma hatással van az új beruházások iránti keresletre, és ezen keresztül végső soron az építőiparra. Végül, a bankrendszerre is közvetlen hatással vannak az ingatlanpiaci folyamatok. A jelzáloghitelek mögötti ingatlanfedezetek árának alakulása meghatározó lehet mind a hitelek teljesítményében, mind pedig a hitelek esetleges bedőlése esetén az értékesített fedezeteken keresztüli megtérülésben. Az ingatlanpiac a fennálló állomány mellett az új kihelyezéseken keresztül is hatással van a bankrendszerre. A jelzáloghiteleken a bankrendszer a vállalati hitelekhez képest nagyobb szpredet tud érvényesíteni, így a növekvő aktivitás pozitívan hat a jövedelmezőségre. Az élénk ingatlanpiac pedig a lakáshitelek iránti keresletet is növeli.

1. ábra

Az egyes gazdasági szereplők és a lakáspiac kapcsolata



Forrás: ESRB, MNB.

A fenti tényezők miatt kiemelten fontos jegybanki szempontból is, hogy minél pontosabban megismerjük az ingatlanpiaci trendeket, azonosítani tudjuk az ingatlanpiacon megjelenő kockázatokat. Ennek egyik eszköze a lakásárindex, ami képet ad az ingatlanpiac, illetve annak egyes szegmenseiben zajló folyamatokról. A hazai gyakorlatban eddig két index használata volt általános, az FHB Bank és a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) által publikáltak. Bár mindkét index jó képet ad a hazai lakáspiaci folyamatokról, néhány új szempontot figyelembe véve érdemes további lakásárindexeket fejleszteni. Az FHB index 1998-tól áll rendelkezésre, jellemzően nagyobb késétséggel jelenik meg (5-8 hónap), és csak a tranzakciók körülbelül 50 százalékát lefedő mintán készül. A KSH 2007-es kezdettel közli saját lakásárindexeit, s a fő fókusz az új és használt lakások eltérő árdinamikájának bemutatása jelenti. Ezen túl azonban a két index teljesen egységesen kezeli az országos lakáspiaci folyamatokat, ami fontos információkat fedhet el.

A jelen tanulmányban bemutatásra kerülő lakásárindexcsalád több szempontból jelent előrelépést a fenti két mutatóhoz képest. (1) Az általunk fejlesztett index az eddigi leghosszabb, legteljesebb adatbázison készült, így országos szinten 1990-től képes megmutatni a hazai lakásárak alakulását. Ez azért is fontos, mert mind

a lakásárak modellezéséhez, mind pedig a lakáspiaci folyamatok értékeléséhez lényeges, hogy minél hosszabb idősor álljon rendelkezésre. (2) 2001-től kezdődően részletesen bemutatja a lakásárak területi és településtípus szerinti heterogenitását. A korábbi indexek a teljes országról adtak képet, elfedve ezzel a különböző régiók eltérő viselkedését. Mind üzleti, mind banki, mind jegybanki szempontból fontos ugyanakkor, hogy lássuk a különböző térségek, illetve különböző településtípusok lakáspiaci eltéréseit. Lehetséges ugyanis, hogy az országos áralakulásokat figyelve nem látunk problémákat, miközben egyes régióban olyan folyamatok zajlanak, amelyek akár károsak is lehetnek. A lakásárak túlzott mértékű növekedése, vagyis az ún. lakáspiaci buborékok jellemzően a fővárosokban vagy nagyobb településeken alakulnak ki, ami főleg a nagyobb városok gazdaságban betöltött központi szerepének és az ottani fejlettebb infrastrukturális és intézményi ellátottságnak köszönhető.

Tanulmányunkban bemutatjuk, hogy milyen indexeket és milyen módszerrel hoztunk létre. A tanulmány 2. fejezetében részletesen bemutatjuk, hogy milyen módszereket szokás használni a gyakorlatban lakásárindexek készítéséhez. A 3. fejezetben ismertetjük az árindexek készítéséhez felhasznált tranzakciós adatokat. A 4. fejezet tartalmazza az index készítéséhez felhasznált módszertant. Az 5. fejezetben ismertetjük a regressziós eredményeket, illetve a kapott lakásárindexeket. A 6. fejezetben robusztusság vizsgálatot végzünk az indexek módszertanára vonatkozóan. Végül a 7. fejezet összegzést ad tanulmányunkról.

2. Irodalom összefoglaló

A lakásárak változásának számításakor a pontos kérdés, amire a választ keressük az, hogy egy adott területen a vizsgált időszakban átlagosan hány százalékkal változott az ott lévő lakóingatlanok ára. A lakóingatlanok tényleges piaci ára azok adásvétele során alakul ki, így az ingatlanpiaci forgalmi adatok megfelelő alapul szolgálnak a lakásárak változásának mérésére. A lakóingatlanok árát értékbecsléssel is meg lehet állapítani, azonban nemzetközi szinten is ritka, hogy a lakóingatlan-állományról széles körű és rendszeres értékelések álljanak rendelkezésre elsősorban az adatok előállításának relatív magas költsége miatt.¹ A lakásárak változását ezért jellemzően a lakáspiaci tranzakciók áradatai alapján számolják.

Az átlagos árváltozás számításához az lenne az ideális, ha minden lakóingatlan minden időszakban gazdát cserélne, azaz minden ingatlanról rendelkezésre állna piaci ár információ. Azonban időszakonként egy adott területen a lakóingatlan-állomány csak egy kis hányada cserél gazdát, így problémát jelent az adott időszakban megvalósult tranzakciók változó összetétele. Időszakról időszakra különböző típusú és minőségű ingatlanok cserélhetnek gazdát, így az átlagos vagy medián tranzakciós ár változása önmagában nem árul el sokat a teljes fennálló ingatlanállomány értékének átlagos vagy tipikus változásáról. Ahhoz, hogy kifejezetten az árváltozásról kapjunk információt, azonos minőségű és tulajdonságú ingatlanok adásvételének megfigyelésére lenne szükségünk. A lakásárindexek lényegében ezt igyekeznek elérni: az ingatlan minőségi ismérveire kontrollálva a lakóingatlanok átlagos „tisztá” árváltozásának nagyságát mutatják meg.

A tranzakciós adatokon alapuló árindex számításakor figyelembe kell vennünk, hogy hiába kontrollálnak a különböző indexszámítási módszertanok az időszakok közti változó tranzakciós összetételből eredő hatásra, a mutató így is érzékeny marad arra, hogy adott periódusban milyen típusú ingatlanok kerültek értékesítésre, vagy hogy az adott országon belül mely területek felülreprezentáltak a piaci forgalomban a lakásállomány megoszlásához képest. A probléma kiküszöbölésében segíthetne, ha a lakásállomány összetételéről elérhető lenne részletes és rendszeres statisztika, amellyel újra lehetne súlyozni a lakásállományra nem reprezentatív tranzakciós adatokat. Ennek hiányában a tranzakciós adatok alapján készített indexek értékelésekor tekintettel kell lenni azok előbb említett korlátaira. Végül érdemes megemlíteni, hogy a statisztikai hivatalok jellemzően tranzakciós adatokat használnak a lakásárindexek számításához, így az előbb említett korlát a nemzetközi lakásár statisztikákban is jelen van.

A lakásárindexek számításához használt módszertanok közötti legmeghatározóbb különbség abból adódik, hogy az egyes megközelítések hogyan kezelik az egymást követő időszakok változó összetételéből eredő torzítást. A következőkben az Eurostat (2013) kézikönyvének csoportosítása alapján vesszük végig a lakásárindexek számításának lehetséges módszereit.

Rétegzett középértékek módszere

A módszer a különböző - árat meghatározó ismérvek alapján képzett - homogénnek tekinthető csoportokon belül számított átlagárak változását veszi alapul az index felépítéséhez. Az egyes csoportokra számított értékek súlyozott átlagolással összesíthetők aggregált lakásárindexszé. A módszer előnye, hogy egyszerűen kiszámítható, közérthetően kommunikálható az eredménye, valamint az alindexek önmagukban is értelmezhetők. Jelentős hátrány azonban, hogy ezzel a módszerrel a gyakorlatban nehéz érdemben kontrollálni a fentebb említett összetételhatásra. Ennek oka egyrészt, hogy a csoportképzésre leginkább megfelelő ingatlan-jellemzőkről általában kevés adat érhető el. Másrészt kellően részletes klasszifikáció (sok minőségi változó mentén képzett

¹ Állományi értékelések alapján készítenek lakásárindexet például Új-Zélandon, Dániában, Hollandiában és Svédországban.

alcsoporthoz) esetén nagyon lecsökkenhet az egyes alindexek számításához használt elemszám, ami csökkenti a módszer megbízhatóságát.

Rétegzett középértékeken alapuló indexet többek között a UK Department of the Environment (1982) és az Australian Bureau of Statistics (ABS, 2006) is készített, míg az akadémiai irodalomban jellemzően összehasonlítási alapként használják (pl. Mark és Goldberg (1984), Crone és Voith (1992), Gatzlaff és Ling (1994), valamint Wang és Zorn (1997)).

Hedonikus regressziós modellek

A lakásárindexek számításának legszélesebb körben használt módszere a **hedonikus regressziós modellek** becslése. A módszer alapfeltevése, hogy az ingatlanok ára az egyes jellemzőik függvényében meghatározhatók, így lineáris regressziós modellkeretben a lakás jellemzőire vonatkozó magyarázó változók szerepeltetésével kontrollálhatunk az összetételhatás okozta torzításra. A hedonikus regressziós becslések módszere egészen Court-ig (1939) és Griliches-ig (1961) nyúlik vissza, míg a módszer koncepcionális alapjait Lancaster (1966) és Rosen (1974) fektették le.

Az időszakra időszakra eltérő tulajdonságokkal rendelkező gazdát cserélt ingatlanok miatti összetételhatást jellemzően az alábbi változók szerepeltetésével igyekeznek kiszűrni a megfigyelt árváltozásból: ingatlan területe, telek területe (családi házak esetében), ingatlan elhelyezkedése és környezetének jellemzői, ingatlan kora, ingatlan jellege (pl. önálló családi ház, ikerház, társasházi lakás), épület anyaga, ingatlan belső jellemzői (pl. hálószobák száma, fürdőszobák száma, energiahatékonyság). A hedonikus regressziós modellek becslése jellemzően legkisebb négyzetek (OLS) módszerével történik. A hedonikus modellre épülő árindex képzésének három fő típusa különböztethető meg a becslés időtávja szerint: teljes időszakos becslés, időszakpáros becslés, illetve időszakonkénti becslés.

A **teljes időszakos becslés**² esetén az összes időszak adatát figyelembe véve pooled OLS becslés készül. A modellben az egyes időszakok közötti árváltozás megjelenítésére (az első bázis időszak kivételével) minden időszakra vonatkozóan külön dummy változót kell szerepeltetni, mivel ezen dummy változók becslött együtthatóinak exponenciális hatványra emelésével áll elő az árindex. A regressziós egyenlet a következőképpen írható fel:

$$\log y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \sum_{t=2}^T \delta_t d_{ti} + \varepsilon_i,$$

ahol y jelöli a lakás árát, x a lakás tulajdonságait, d_t a t -dik időszakra vonatkozó időszak dummy-t, β a kontrollváltozók együtthatóit, δ_t az időszak dummy-k együtthatóit, ε pedig a reziduumot. A megközelítés egyik hátránya, hogy a modell magyarázó változóinak együtthatói időben változatlanok, ami torzítást okoz, ha az ingatlan tulajdonságai időben eltérő hatást gyakorolnak az ingatlan árára. Továbbá a felhasználás szempontjából nehézséget okozhat, hogy minden időszakban új becslést kell készíteni a teljes időhorizontra vonatkozóan, aminek következtében minden időszakban revideálódik az árindex teljes időszora.

Az **időszakpáros becslés** keretében két egymást követő időszak megfigyeléseire készülnek becslések, amely módszer gyakorlatilag az előző teljes időszakos, vagy „time dummy variable” módszer egy korlátozott formája. Ha T jelöli az összes vizsgált időszak számát, akkor összesen $(T-1)$ darab becslést kell futtatni az árindex előállításához. Mivel a becslési mintákba két időszak megfigyelései kerülnek, így egyetlen időszak dummy szerepel minden regressziós egyenletben. Az időszak dummy becslött együtthatóját exponenciális hatványra emelve számítható az előző időszakhoz viszonyított árváltozás. A t -dik időszakra vonatkozó becslött regresszió az alábbi formában írható fel:

$$\log y_i^t = \beta_0^t + \beta_1^t x_{1i}^t + \beta_2^t x_{2i}^t + \dots + \beta_k^t x_{ki}^t + \delta^t d_i^t + \varepsilon_i^t, \quad (t = 2, 3, \dots, T) \quad (1)$$

² A módszert, melyet a szakirodalomban gyakran „time dummy variable” módszerként emlegetnek, eredetileg Court (1939) fejlesztette ki.

ahol y jelöli a lakás árát, x a lakás tulajdonságait, d az időszak dummy-t, β a kontrollváltozók együtthatóit, δ az időszak dummy együtthatóját, ε pedig a reziduumot. Mivel minden időszakra külön becslés készül, így a modell előnye, hogy a magyarázó változóknak a becslt együtthatói időben változhatnak, azaz elhagyjuk a teljes időszakos becslés időben állandó paraméterekre vonatkozó feltevését. Ez összhangban áll a feltételezéssel, hogy a keresleti és kínálati viszonyok időben változhatnak az ingatlanok egyes jellemzőit tekintve. A megközelítés hátránya a teljes időszakos becsléshez képest, hogy jóval kisebb elemszámon lehet elkészíteni a becslést, emiatt ez a megközelítés csak abban az esetben javasolt, ha minden időszakra elegendő megfigyelés áll rendelkezésre. Statisztikai szempontból azonban előnyös módszernek számít abból a szempontból, hogy az újabb és újabb index értékek becslése során nem revideálódnak az idősor korábbi elemei.

Az **időszakonkénti becslés**³ a hedonikus regressziós modellt minden egyes időszakra vonatkozóan külön kell becsülni. Az árindex számításához definiálni kell egy úgynevezett „etaloningatlant”, melynek árváltozásaként határozható meg a lakásárindex. A tiszta árváltozás számításához tehát rögzíteni kell a modellben megjelenő ingatlanjellemzők értékét. A t -dik időszak regressziós egyenlete a következő:

$$\log y_i^t = \beta_0^t + \beta_1^t x_{1i}^t + \beta_2^t x_{2i}^t + \dots + \beta_k^t x_{ki}^t + \varepsilon_i^t, \quad (t = 2, 3, \dots, T)$$

ahol y jelöli a lakás árát, x a lakás tulajdonságait, β a kontrollváltozók együtthatóit, ε pedig a reziduumot. Abban az esetben lehet előnyös ennek a módszernek a használata az előzővel szemben, ha azt feltételezzük, hogy az ingatlanoknak a modell magyarázó változói által megragadott tulajdonságai nemcsak egy félév, hanem egy negyedév alatt is jelentősen változnak. Nehézséget jelenthet azonban, hogy nem egyértelmű az „etaloningatlan” választása (pl. a kezdeti vagy a legutóbbi időszak tipikus ingatlana), és az árindex alakulása érdemben függ annak meghatározásától. Sok esetben használják a Fischer-indexet, mely a bázisévi átlagos ingatlanjellemzőkkel számított Laspeyres-, és a tárgyévi átlagos ingatlanjellemzőkkel súlyozott Paasche-indexek mértani átlagaként számítható. Hátrány továbbá, hogy ennél a módszernél még inkább bizonytalanná teheti a becslést, ha nem áll rendelkezésre kellően sok megfigyelés minden időszakra.

Érdemes megjegyezni, hogy a hedonikus modell mindhárom ismertett típusa esetén felléphet a multikollinearitás kockázata. A magyarázó változók közötti erős korrelációs kapcsolat következtében magasabb lehet az együtthatók standard hibája, aminek eredményeképpen bizonyos változók inszignifikánssá válhatnak. Mivel azonban a lakásárindex készítése szempontjából a negyedév dummy-k becslt együtthatói fontosak, melyek multikollinearitás esetén is torzítatlanok, érdemes lehet minél több változót felhasználni a becsléshez, s ezáltal csökkenteni a kihagyott változók miatti torzítás kockázatát.

Egy lehetséges kiterjesztése a hedonikus regresszió alapuló módszereknek a rétegzett index-számítás.

A részminták elkülönítése az elemzés szempontjából releváns ismerv (pl. régió, településtípus) szerint történik. A részmintákra egyenként – akár különbözőképpen specifikált – hedonikus modellek becsülhetők, melyekből külön alindex számítható minden egyes részmintára. Az alindexek megfelelő súlyozásával pedig konzisztens módon előállítható egy aggregált lakásárindex. A megközelítés egyik előnye, hogy az alindexek előállításával lehetőség nyílik elkülönülten, részmintánként elemezni a lakásárak alakulását. Emellett azáltal, hogy minden egyes részmintára külön becslés készül, a magyarázó változók együtthatói eltérőek lehetnek, aminek révén figyelembe lehet venni, hogy a vizsgált ingatlanoknak a modellben szerepeltetett jellemzői részmintánként eltérő hatást gyakorolhatnak az árra. Az eredmények megbízhatósága érdekében érdemes figyelni rá, hogy minden részmintába elegendő számú megfigyelés essen.

„Repeated sales” módszer

Egy további gyakran használt megközelítés a **többszöri eladáson alapuló (repeated sales) módszer**, mely kizárólag azoknak az ingatlanoknak az árváltozását veszi figyelembe, melyeket egy meghatározott időtávon belül többször is értékesítettek. A módszer legfontosabb előnye, hogy nem szükséges kontrollváltozókat bevonni

³ Ezt a módszertant használta többek között Crone és Voith (1992), Knight, Dombrow és Sirmans (1995) valamint Gatzlaff és Ling (1994), a szerzők azonban különböző néven hivatkoznak a hedonikus módszertan ezen típusára.

a becslésbe, egyedül az ingatlanok amortizációja, illetve azok felújítása miatti felértékelődése okozhat torzítást. Jelentős hátránnyá hozható fel viszont, hogy szelekciós torzítás léphet fel amiatt, hogy a különböző típusú ingatlanok forgási sebessége eltérő lehet a piacon. Ez a probléma mérsékelhető, ha növeljük az eladások között figyelembe vehető időhorizontot, ezzel azonban növekszik az ingatlanok állagának változása miatti torzítás is (amennyiben nem áll rendelkezésre kontrollváltozó ezzel kapcsolatban). A módszer abban az esetben alkalmazható hatékonyan, ha a vizsgált ingatlanpiacon végbemenő tranzakciók száma magas, elegendő számú megfigyelést biztosítva ezzel egy ilyen típusú lakásárindex becsléséhez. Mivel a becslés a teljes vizsgált időszakra vonatkozik, minden alkalommal újra kell becsülni a teljes modellt, aminek következtében minden időszakban revideálódik az árindex. A többszöri eladáson alapuló módszert Bailey, Muth és Nourse (1963) javasolták először. Ezzel a módszerrel a Federal Housing Finance Agency (FHFA) mellett a Standard and Poor's (2009) számol az USA 20 városára vonatkozóan lakásárindexet. A Residex és a UK Land Registry szintén számítanak többszöri eladáson alapuló indexeket Ausztráliára és az Egyesült Királyságra vonatkozóan.

Az eddig bemutatottakon túl léteznek **kombinált módszerek** is, amelyek megpróbálják egyesíteni a hedonikus regressziót és a többszöri eladáson alapuló módszerek előnyeit. Mivel a hedonikus regressziók esetén kisebb a szelekciós torzítás veszélye, a többszöri eladáson alapuló módszer pedig kevésbé érzékeny a modellspecifikációra, így általánosított legkisebb négyzetek módszerét (GLS) használva az egyenletek együttes megbecslésével elméletileg hatékonyabb eredmény érhető el. A gyakorlatban azonban a módszertan komplexitása és a tapasztalatok alapján viszonylag csekély mértékű hatékonyságnövekedés miatt ritkán alkalmaznak ilyen technikákat.

A fent bemutatott módszertanok adatigényében jelentős eltérések mutatkoznak. A 3. fejezetben ismertetésre kerülő, számunkra jelenleg elérhető adatok elsősorban hedonikus regressziós modellek készítésére alkalmasak.

3. Felhasznált adatok

A lakásárak változását kétféle típusú adaton lehet statisztikailag mérni: (1) a lakásállományra vonatkozó érték adatok, valamint (2) az adásvételek során keletkező tranzakciós adatok alapján. Előbbi típusú adatok jellemzően ingatlanértékelésekből származnak, és ahogyan az előző fejezet elején megmutattuk, csak kevés példa akad arra világszerte, hogy a lakóingatlanok értékéről rendszeresen és a teljes állományra vonatkozóan álljon rendelkezésre adat. Utóbbit jellemzően adóhatóságok gyűjtik az ingatlanok adásvétele során felmerülő adófizetési kötelezettségek kapcsán. Általánosan elterjedt ezért, hogy a lakásárindexek készítéséhez az ingatlanok adásvételére vonatkozó adatokat használják a statisztikusok. Az MNB lakásárindex elkészítéséhez a Nemzeti Adó- és Vámhivatal (továbbiakban NAV) által gyűjtött ingatlanok adásvételéhez kapcsolódó illetékkötelezettség adatokat használtuk fel. A következőkben az illeték adatbázis részletes tartalma és a lakásárak modellezéséhez bevont egyéb adatok kerülnek bemutatásra.

A lakóingatlanok árát az aktuális keresleti-kínálati viszonyokat leszámítva két fő csoportra osztható tulajdonságok határozzák meg: (1) magának az ingatlannak a jellemzői, vagyis az ingatlan minősége, valamint (2) az ingatlan elhelyezkedése, vagyis az ingatlan környezetének, környékének jellemzői. A NAV által gyűjtött adatok az ingatlanok adásvételével kapcsolatos legalapvetőbb információkat tartalmazzák. Az ingatlan eladási árán kívül ismert annak alapterülete, az adásvétel időpontja, az ingatlan pontos elhelyezkedése, típusa (pl. családi ház vagy lakás), valamint 2008-tól az a tény, hogy újonnan értékesített lakás vagy sem. Az ingatlanok állapotról, minőségi jellemzőiről nem áll rendelkezésre kellő mennyiségű és minőségű információ. Összességében elmondható, hogy a NAV által gyűjtött adatok főként arra alkalmasak, hogy az ingatlanok árát azok alapterülete és elhelyezkedése alapján próbáljuk meg magyarázni.

A NAV által gyűjtött illetékadatok 1990. januártól állnak rendelkezésre, az adatok szerkezetében és minőségében azonban jelentős változások mentek végbe időközben. Az adatbázis szerkezete 2008-tól megváltozott, ugyanis ekkor történt meg a megyei illeték hivatalok integrációja, és az egységes illetékkiszabási rendszer bevezetése. Az integráció előtt az egyes megyei illeték hivatalok eltérő informatikai rendszereket használtak, így az adatok gyűjtése sem történt egységes formában. 2008-tól az illetékintegrációt követően az ingatlanok adásvételére vonatkozó adatok azonban már egységes szerkezetben kerültek összegyűjtésre és tárolásra. Az adatbázisban lévő változók tekintetében az alábbi négy fő különbség van a 2008 előtti és a 2008 utáni adatokban:

1. 2008 előtt nem ismert az, hogy az ingatlan adásvétele során az illetékkötelezett magánszemély vagy gazdasági társaság,
2. 2008 előtt nem ismert továbbá az sem, hogy az eladott ingatlan új vagy használt,
3. 2008 előtt az adatbázis nem tartalmazza a budapesti kerület változót,
4. valamint 2008 előtt az ingatlan típusáról csupán annyi ismert, hogy családi ház vagy lakás, míg 2008-tól részletesebb bontás is rendelkezésre áll.

Az adatbázisban meghagytuk azokat az adásvételeket is, ahol a vagyonszerző gazdasági társaság, így az előbb említett első különbségtől el tudunk tekinteni.⁴ Ezen megfigyelések a 2008 utáni adatok csupán 7 százalékát teszik ki, ráadásul indokolt lehet szerepeltetni őket a becslésben, mivel ugyanolyan lakóingatlanok cserélnek gazdát ezekben az esetekben is, mint a magánszemélyek közti tranzakciónál, tehát ezek a tranzakciók is szerves részét képezik a lakáspiaci forgalomnak és a lakáspiacnak. A másik két nagy különbséget azzal kezeltük, hogy különböző modellspecifikációkat írtunk fel a 2008 előtti és utáni adatokra.

⁴ Az adatbázis a Nemzeti Eszközkezelő Zrt. (NET) által megvásárolt ingatlan tranzakciókat nem tartalmazza.

A NAV illeték adatbázis jelenleg – a használhatatlan megfigyelésektől megtisztítva – mintegy 3,1 millió 1990 és 2016 II. negyedév közti lakóingatlan-adásvételről tartalmaz információt. Az adatbázis változóit és az adatbázishoz hozzákötött település szintű változók listáját, amelyek szerepelnek a becslésekben az 1. táblázat szemlélteti. A lakóingatlanok árának meghatározásához elengedhetetlen az ingatlan alapterületének ismerete. Az adatbázis egyik legnagyobb hiányossága, hogy a hasznos alapterület az esetek egy részében hiányos vagy nulla értéket vesz fel. Annak érdekében, hogy ne veszítsünk túl sok adatot, ezen hiányos alapterület információkat vissza kell becsülni. Ennek pontos módszertanát a 4.1. alfejezetben fejtjük ki. Fontos továbbá hangsúlyozni, hogy a NAV illeték adatbázisban Budapestről csak 2001-től állnak rendelkezésre adásvételek, amit érdemes szem előtt tartani a 2001 előtti lakásárindex értékek értékelésekor.

1. táblázat

A becsléshez felhasznált adatkörök és az egyes változók definíciója

Forrás	A változó neve	A változó leírása
NAV illeték adatbázis	ar_in	Az ingatlan ára, a regressziók eredményváltozója. Az adásvételi szerződésben szereplő ár és a NAV értékelése közül a nagyobb. A változó logaritmusban szerepel.
	adnev	Az illetékkötelezettség negyedéve.
	jelleg * lat_in	A lakóingatlan hasznos alapterülete a lakóingatlan jellege szerinti kategóriáknaként szerepel a regressziókban. A jelleg kategóriaváltozó az alábbi típusokat veheti fel: családi ház külső és belső kerületekben (Bp. esetén), családi ház megyeszékhelyen és egyéb városokban (városok esetén), többlakásos, panel, tanya. 2008 előtti adatok esetén kizárólag családi ház és lakás kategóriák vannak.
	uj	Kategóriaváltozó: az ingatlan új vagy használt.
Képzett változók a település KSH azonosítója alapján	bp_ker	Kategóriaváltozó: budapesti kerületek.
	agglomeráció	Kategóriaváltozó: 8 körzet megkülönböztetve: szegedi, pécsi, debreceni, miskolci, székesfehérvári, budapesti, győri és soproni agglomerációs körzetek.
	udulokörzet	Kategóriaváltozó: 7 üdülőkörzet megkülönböztetve: Balaton - partközeli, Balaton - további, Dunakanyar, Mátra-Bükk, Sopron-Kőszeghegyalja, Tisza-tó, Velencei-tó-Vértes.
	megye	Kategóriaváltozó: a település megyéje.
TSTAR adatbázis	de02_in	Lakónépesség száma az év végén. A változó logaritmusban szerepel.
	de66_in	A település területe. A változó logaritmusban szerepel.
	on23_in	Lakáscélú helyi támogatás összege. A változó logaritmusban szerepel.
Geox adatbázis	ido_p_bp_in	Budapesttől vett legrövidebb időbeli távolság percben kifejezve. A változó logaritmusban szerepel.
	ido_p_msz_in	Megyeszékhelytől vett legrövidebb időbeli távolság percben kifejezve. A változó logaritmusban szerepel.
NAV SZJA adatkör	teljovperfo_in	Egy főre jutó nettó munkajövedelem. A változó logaritmusban szerepel.

Megjegyzés: A Geox adatbázis a hazai települések bizonyos csomópontokhoz, központokhoz képesti elhelyezkedését tartalmazza (Pl. Budapesttől vagy a legközelebbi autópálya csomóponttól vett távolság). A távolságok időben és kilométerben is meg vannak adva. A TSTAR adatbázist a KSH gondolja és a hazai településekről tartalmaz széleskörű információkat (Pl. demográfia, intézményi ellátottság, turizmus stb.). Belső kerületek a budapesti modellben: I., II., III., V., VI., VII., VIII., IX., XI., XII., XIII., XIV.

Ahogy korábban már említésre került, a NAV adatbázis az ingatlan jellemzőiről csak korlátozott információt tartalmaz. Az ingatlan alapterületén kívül annak jellege (családi ház, iker- vagy sorház, többlakásos, panel vagy tanya) ismert, valamint az, hogy új vagy használt az ingatlan. Mindezek miatt a felhasznált adatok körébe számolt, az ingatlan elhelyezkedése alapján képzett változó került bevonásra. Az ingatlan településének jogállása nagymértékben befolyásolhatja az eladási árat. A nagyobb települések, amelyek valamely régió vagy kisebb terület központjai, jellemzően jobb infrastruktúrával és intézményi ellátottsággal rendelkeznek, mely tényezők vonzóvá tehetik e településeket, növelve a lakáspiac aktivitását, és így felhajtva az ottani lakásárakat. Fontos tényező még egy lakóingatlan megítélésénél, hogy agglomerációs vagy üdülőkörzetben helyezkedik-e el, vagy az a tény, hogy időben kifejezve milyen messze helyezkedik el bizonyos földrajzilag fontos helyekhez, csomópontokhoz képest. Azon kisebb települések például, amelyek közelebb helyezkednek el gyorsforgalmi utakhoz,

és könnyebben megközelíthetőek tőlük a nagyobb települések, vonzóbb lakhelyek a nehezen megközelíthető településeknél, így vélhetően az ott elhelyezkedő ingatlanok értéke is nagyobb. A lakásárak modellezéséhez felhasználtuk ezen kívül a települések méretét, a lakónépesség számát, a helyi lakáscélú támogatások összegét, valamint a település egy főre jutó nettó jövedelmét is. A lakásárindexek becsléséhez felhasznált adatok leíró statisztikáit a melléklet tartalmazza.

Az MNB lakásárindex elkészítéséhez összességében az eddigi legszélesebb körű információkra támaszkodó lakáspiaci tranzakciós adatbázist állítottuk össze. Az 1990-től elérhető adatok és a bevont településszintű változók széles köre egyedi lehetőséget teremtettek a lakásárak modellezése terén.

Az MNB lakásárindexek negyedéves rendszerességgel a tárgynegyedévet követő negyedik hónap után kerülnek publikálásra. Az aktuálisan legfrissebb lakásárindex értékek a tranzakciók mintegy 50-70 százalékos feldolgozottsága mellett kerülnek kiszámításra, és az adott negyedév tranzakcióit tartalmazó adatbázis csaknem egy év után válik teljeskörűvé. Emiatt a publikációkor minden alkalommal revideálásra kerülnek az indexek utolsó három negyedévre vonatkozó értékei.

4. Az MNB lakásárindex módszertana

4.1. A HASZNOS ALAPTERÜLET VISSZABECSLÉSE

Az általunk használt adatbázis egyik hiányossága, hogy az ingatlanok alapterületéről sok esetben csak hiányos információk állnak rendelkezésre. A felépítmények alapterületét mutató „hasznos alapterület” változó esetén időszaktól függően kb. 30-40 százalékos az adathiány. Az adatok tartalmaznak azonban egy ún. „ingatlan területe” változót, amelynek feltöltöttsége jóval magasabb, közel 100 százalék; azonban megfigyelésként változó, és explicite nem eldönthető, hogy az ebben szereplő információ a felépítmény vagy a telek területét jelöli-e. A „hasznos alapterület” változó hiányzó értékeit először az „ingatlan területe” változó megfelelő értékeivel feltöltjük, majd a maradék hiányzó értékeket egy regressziós módszerrel visszabecsüljük. A hasznos alapterület meghatározására tehát az alábbi módszert használjuk⁵:

1. Minden 15 nm-nél kisebb és 500 nm-nél nagyobb hasznos alapterületet hiányzóra cserélünk.
2. Azokban az esetekben, ahol hiányzó vagy nulla a „hasznos alapterület” és az „ingatlan területe” 150 nm-nél kisebb, ott az „ingatlan területét” tekintjük a „hasznos alapterületnek”.
3. A „hasznos alapterület” nagyságát egy regressziós módszerrel visszabecsüljük azon megfigyelések esetében, melyeknél a „hasznos alapterület” az első két lépést követően is hiányos vagy nulla értéket vesz fel.

Az első két lépést követően a 2. táblázat mutatja, hogy településtípusonként a megfigyelések mekkora hányadát kell a 3. pontban leírt lineáris regressziós módszerrel visszabecsülni. Látható, hogy a hiányzó alapterület információ leginkább a községek esetén jelent problémát.

2. táblázat				
A hiányzó hasznos alapterület információk százalékos aránya évenként és településtípusonként				
(%)	Budapest	Városok	Községek	Összesen
1990–2007	4,2	20,3	53,4	25
2008–2015	7,4	25,6	63,1	28,7

A hasznos alapterület változó logaritmusára illesztett lineáris regressziós modellt a legkisebb négyzetek módszerével becsüljük meg. Külön becslést készítünk településtípusonként (Budapest, városok, községek), valamint a 2008 előtti, és az azt követő mintára is. Az adatbázist azért bontottuk meg a régi és új struktúrájú részmintákra, hogy mindkét időszakra az elérhető legszélesebb információs bázist használjuk fel, míg a visszabecslés településtípus szerinti megbontása miatt volt indokolt, hogy az egyes településtípusokra vonatkozóan érdemben eltérő az ingatlanok területének eloszlása (3. táblázat). Az 1990 és 2007 közötti adatokon futtatott modellekben az alábbi magyarázó változók szerepelnek: ingatlan ára, negyedév dummy, ingatlan jellege (ház vagy lakás), település jogállása, megye, agglomerációra és üdülőkörzetre vonatkozó kategóriaváltozók, valamint a település egy főre jutó jövedelme. A 2008 és 2016 közötti adatok felhasználásával készült becslés során kontrollálni tudtunk arra is, hogy az ingatlan újjépítésű-e, Budapest esetén a kerületre, valamint az ingatlan jellegét leíró változón belül a panellakások megkülönböztethetőek a téglalapítvány lakásoktól.

⁵ Ez az eljárás alapjaiban megegyezik azzal, ahogyan a KSH szakértői kezelik a hiányos vagy hibás hasznos alapterületeket, a két módszer csak a regressziós becslés részleteiben tér el egymástól.

3. táblázat

A hasznos alapterület különböző percentilisei településtípusonként és részmintánként

Percentilis	1990–2007			2008–2016 I.		
	Budapest	Városok	Községek	Budapest	Városok	Községek
5%	27	33	39	27	34	40
10%	31	37	45	31	38	45
25%	39	49	56	40	50	60
50%	52	56	70	53	57	75
75%	67	70	90	68	75	96
90%	86	95	120	90	103	120
95%	105	116	137	111	126	143

4.2. AZ OUTLIER-SZŰRÉS MÓDSZERTANA

A lineáris regressziós modellek igen érzékenyek lehetnek az adatbázisban található outlierekre⁶. Egyfelől az adatbázis tartalmazhat olyan megfigyeléseket, melyek nagy valószínűséggel valótlanok, például mérési, adat-rögzítési hiba következtében. Másfelől lehetnek olyan szélsőértékek is, melyekről ugyan sejthető, hogy valós folyamat húzódik meg mögöttük, mégis érdemes elhagyni őket a mintából, mivel jelentősen torzíthatják a becslést, és egyúttal az abból számított árváltozás mértékét. Emiatt nagyon fontos az outlier-szűrés folyamata, mivel a kiugró és befolyásos adatpontok elhagyásával javítható a regressziós becslés pontossága, illetve az eredményekből levont következtetések megbízhatósága.

A fentiek tükrében többlépcsős outlier-szűrés alkalmazása mellett döntöttünk. Először a hibás adatpontokat igyekeztünk kiszűrni oly módon, hogy az illeték adatbázis legfőbb változóira vonatkozóan – az ár jellegű változók esetében minden évben a fogyasztóiár-indexszel korrigált – abszolút határokat határozunk meg. Azokat a megfigyeléseket szűrtük ki a becslési mintából, melyek esetében⁷:

- az eladási ár 100 ezer forintnál kisebb vagy 1 milliárd forintnál nagyobb,
- a lakás hasznos alapterülete 15 négyzetméternél kisebb vagy 500 négyzetméternél nagyobb,
- a négyzetméterenkénti fajlagos eladási ár 2000 forintnál kisebb vagy 10 millió forintnál nagyobb.

Ezt követően statisztikai célú szűrést is végeztünk. Az első lépcső alapján valószínűnek vélt adatpontokon megbecsültük a lakásra vonatkozó (1)-es regressziós egyenletet, majd kiszámítottuk az alábbi négy, kiugró és befolyásos értékek azonosítására alkalmas mutatót:

1. Studentizált törölt reziduumok:⁸

$$r_i = \frac{y_i - \hat{y}_{(i)}}{\sqrt{MSE_{(i)}(1 - h_{ii})}},$$

ahol y_i a megfigyelt ár az i -dik megfigyelés esetén, $\hat{y}_{(i)}$ a becslt érték az i -dik megfigyelés esetén, $MSE_{(i)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ az i -dik megfigyelés kihagyásával számított átlagos négyzetes hiba, h_{ii} pedig az ún. hatóerő⁹ (leverage).

⁶ Zrínyi et al. (2012) a szakirodalomban fellelhető számos definíciót ismertet a kiugró értékekre vonatkozóan.

⁷ A megadott értékek az eladási ár és a fajlagos ár tekintetében 2015. IV. negyedévére vonatkoznak, a többi időszakra vonatkozó határértéket a fogyasztóiár-indexszel történő korrekcióval kapjuk meg.

⁸ Eredeti angol elnevezés: Externally studentized residuals. A mutatót részletesen ismerteti például Belsley et al. (1980), Velleman és Welsch (1981), Chatterjee és Hadi (1986), valamint Bollen és Jackman (1990).

⁹ A hatóerő egy adatpontnak a magyarázó változók átlagától vett távolsága. Másképp a „hat” mátrix diagonális eleme, mely megmutatja az i -dik megfigyelt árnak (y_i) az i -dik becslt értékre ($\hat{y}_i$) gyakorolt hatását.

A mutató minden egyes megfigyelés esetén megvizsgálja a becslés reziduumainak (megfigyelt és becslés értékek eltérése) sztenderd hibával kiigazított értékét. A számított reziduumok nem homoszkedasztikusak (szórásuk eltérő), méghozzá a legnagyobb hatóerővel bíró megfigyelésekhez tartozó reziduumoknak van a legkisebb szórása, aminek kezelésére a képletben a $\sqrt{1-h_{ii}}$ tag szolgál. A mutatóban szereplő átlagos négyzetes hiba egy olyan regresszió alapján számítható, melyben nem szerepel a vizsgált i -dik megfigyelés. Ennek az az előnye, hogy így a becslés ár olyan együtthatók alapján kerül meghatározásra, melyeket akkor sem „térít el” az i -dik megfigyelés, ha outliernek minősül, s emiatt a megfigyelt ár és a becslés ár nem kerül tévesen közel egymáshoz¹⁰.

2. Cook-féle távolság:¹¹

$$CD_i = \left(\frac{\hat{y}_i - \widehat{y}_{(i)}}{\sqrt{MSE_{(i)}(1-h_{ii})}} \right)^2 \frac{h_{ii}}{1-h_{ii}} \frac{MSE_{(i)}}{\sqrt{MSE}} \frac{1}{p}$$

ahol $\hat{y}_i$ a becslés értéke az i -dik megfigyelés esetén, $\widehat{y}_{(i)}$ az i -dik megfigyelés kihagyásával készült regresszió együtthatóival számított becslés értéke az i -dik megfigyelés esetén, p a regresszióban szereplő magyarázó változók száma, MSE az átlagos négyzetes hiba, $MSE_{(i)}$ az i -dik megfigyelés kihagyásával számított átlagos négyzetes hiba, h_{ii} pedig az i -dik megfigyeléshez tartozó hatóerő.

A mutató az előzővel ellentétben nem a reziduum nagyságára koncentrál, hanem az eredményváltozó i -dik megfigyeléssel és a nélkül készült becsléseire. A számításban az eredményváltozó mellett a hatóerőn keresztül a magyarázóváltozóknak is közvetlenül megjelenik a hatása. A mutató magas értéke azt jelzi, hogy az adott megfigyelésnek jelentős hatása van a becslés regressziós együtthatók nagyságára.

3. Welsch-féle távolság:¹²

$$WD_i = \frac{\hat{y}_i - \widehat{y}_{(i)}}{\sqrt{MSE_{(i)}(1-h_{ii})}} \frac{\sqrt{h_{ii}(n-1)}}{1-h_{ii}}$$

ahol $\hat{y}_i$ a becslés értéke az i -dik megfigyelés esetén, $\widehat{y}_{(i)}$ az i -dik megfigyelés kihagyásával készült regresszió együtthatóival számított becslés értéke az i -dik megfigyelés esetén, n a minta elemszáma, $MSE_{(i)}$ az i -dik megfigyelés kihagyásával számított átlagos négyzetes hiba, h_{ii} pedig az i -dik megfigyeléshez tartozó hatóerő.

Az előzőhöz hasonlóan ez a mutató is az adott megfigyelésnek a becslés értékekre gyakorolt hatását méri, azonban eltérő normalizálást alkalmaz, így érzékenyebb a magasabb hatóerővel bíró megfigyelésekre. Azokban az esetekben, mikor igen hasonló szélső értékek szerepelnek az adatbázisban, a mutató az előzőeknél hatékonyabb lehet a kiszűrendő megfigyelések azonosításában.

4. DFBETA:¹³

$$DFBETA_{ij} = \frac{b_j - b_{j(i)}}{\sqrt{MSE_{(i)}(\mathbf{X}'\mathbf{X})_{jj}^{-1}}}$$

ahol b_j az együtthatók vektorának j -dik eleme, $b_{j(i)}$ az i -dik megfigyelés kihagyásával készült regresszióból kapott együttható vektor j -dik eleme, $MSE_{(i)}$ az i -dik megfigyelés kihagyásával számított átlagos négyzetes hiba, $\mathbf{X}$ pedig a magyarázó változók mátrixa a lineáris regressziós modellben.

¹⁰ Érdemes tekintettel lenni rá, hogy abban az esetben, ha több hasonló outlier szerepel az adatbázisban, a megfigyelések egyenkénti elhagyásával kapott regresszió és az összes megfigyelést tartalmazó regresszió nagyon hasonló lehet.

¹¹ Eredeti angol elnevezés: Cook's Distance. Bővebben lásd Cook (1977), Hair et al. (1995) vagy Bollen és Jackman (1990) írását.

¹² Eredeti angol elnevezés: Welsch Distance. Bővebben lásd Welsch (1982) vagy Chatterjee és Hadi (1986) tanulmányát.

¹³ Részletesebben ír róla Belsley et al. (1980), illetve Bollen és Jackman (1990).

A mutató egy tetszőlegesen választott magyarázó változóra vonatkozóan vizsgálja az *i*-dik megfigyeléssel együtt és a nélkül becsült koefficiensek érzékenységet (szórással korrigált eltérését). Mivel az időszakpáros becslések-nél az árindex szempontjából az időszak dummy együtthatója a legfontosabb számunkra, így a mutató előnyös tulajdonsága, hogy általa az adott megfigyelésnek kifejezetten eme számunkra fontos együtthatóra gyakorolt hatását lehet mérni.

A mutatókat igyekeztünk oly módon megválasztani, hogy minél kisebb átfedés legyen közöttük. A szakirodalom alapján mindegyik mutatószám esetében – a mintaelemszám és a magyarázó változók számának függvényében – meghatározható, hogy mely értékek tekinthetők az adott mutató alapján kiugró vagy befolyásos értékek. Egy megfigyelés akkor kerül bele a végleges becslési mintába, ha a fenti 4 mutatószám közül legalább 3 alapján érvényesnek tekinthető.¹⁴ Az eredmények megerősítik, hogy a választott mutatóknak egymáshoz képest érdemi többlet-információtartalmuk van.

Régióként és településtípusonként megbontva is megvizsgáltuk, hogy a megfigyelések mekkora arányát szűrjük ki a két lépcsőben. Elsőként a megfigyelések hozzávetőlegesen 1 százalékát, míg a második lépcső következtében a megfigyelések 4-5 százalékát hagyjuk el a becslési mintából (4. táblázat).

4. táblázat									
Kiszűrt megfigyelések aránya a két lépcsős szűrés esetén									
		2001–2007				2008–2015			
		Összesen	1. lépcsős szűrés	2. lépcsős szűrés	összes outlier	Összesen	1. lépcsős szűrés	2. lépcsős szűrés	összes outlier
		db	%	%	%	db	%	%	%
Budapest		364269	0,2	4,3	4,5	308734	0,2	5,4	5,6
Községek		317219	2,2	4,1	6,3	241947	2,5	5,1	7,6
Városok	Dél-Alföld	138899	0,7	4,9	5,6	110286	1,4	6,0	7,4
	Dél-Dunántúl	88198	0,6	5,1	5,7	64286	0,5	5,8	6,3
	Észak-Alföld	148379	0,7	5,2	5,8	100227	0,5	5,8	6,3
	Észak-Magyaro.	88907	0,7	4,5	5,2	62331	0,7	6,0	6,7
	Közép-Dunántúl	99829	0,6	4,9	5,4	77462	0,6	5,7	6,3
	Közép-Magyaro.	108341	1,4	4,2	5,6	88414	0,9	5,7	6,6
	Nyugat-Dunántúl	73726	0,4	4,9	5,3	71439	1,0	5,5	6,5
Összesen		1427767	0,5	4,5	5,0	1125126	1,0	5,5	6,6

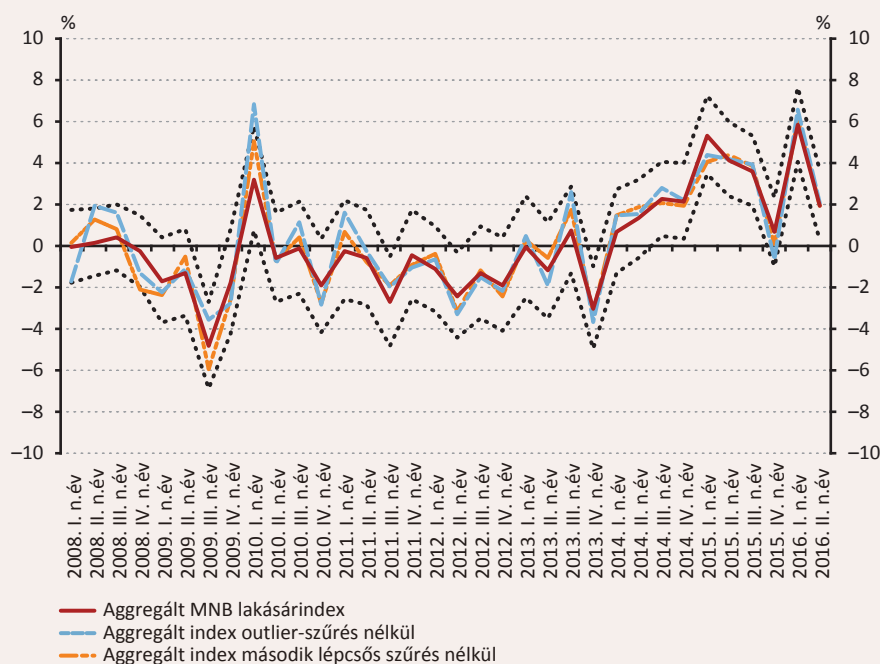
A különböző lépcsőkben elvégzett szűrések aggregált indexre gyakorolt hatását a 2. ábra szemlélteti. Látható, hogy noha az első lépcsőben jóval kevesebb megfigyelést szűrünk ki, ezen megfigyelések nagyobb hatást gyakorolnak az árindexre, mint azok a megfigyelések, melyeket a második lépcsőben hagyunk el a becslési mintából. Ennek oka, hogy az első lépcsőben az eloszlások legszélén lévő, nyilvánvalóan téves adatpontokat szűrjük ki.

¹⁴ Robusztusság vizsgálatot végeztünk erre a kritériumra vonatkozóan, ami megtalálható a 6. fejezetben.

2. ábra

Országos MNB lakásárindex különböző outlier-szűrésekkel

(negyedéves átváltozások)



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

4.3. A REGRESSZIÓS BECSLÉS MÓDSZERTANA

A rendelkezésre álló adatbázis jellemzőit, illetve az egyes módszertanoknak a 3.1. alfejezetben ismertetett előnyeit és hátrányait figyelembe véve **időszakpárokra becsült hedonikus regressziós modell becslését tartjuk a legmegfelelőbbnek**. Az időszakonkénti becsléssel szemben azért preferáljuk az időszakpárokra készülő becslési eljárást, mivel kiemelt céljaink között szerepelt az egyes településtípusok eltérő jellemzőinek, illetve a régiós folyamatoknak az elkülönült vizsgálata. Ehhez az adatbázist részmintákra kell bontani, melyekben a megfigyelések száma azonban nem elegendő ahhoz, hogy külön minden időszakra vonatkozóan megbízható becslést lehessen futtatni.

Az időszakpáronkénti becslési eljárásnak számos előnye van a teljes időszakos megközelítéshez képest. Egyrészt azáltal, hogy minden időszakpárra külön regressziós egyenletet becslünk, a modellben szereplő, az ingatlan jellemzőit megragadó kontrollváltozóknak az ingatlan árára gyakorolt parciális hatásai időben eltérőek lehetnek, ami rugalmasabb és a közgazdasági intuícióhoz jobban illeszkedő megközelítés, mint ha időszaktól független fix hatásokat feltételeznénk. Másrészt az időszakpáros becsléssel lehetőségünk nyílik a lehető leghosszabb időtávra vonatkozóan konzisztens lakásárindexet előállítani úgy, hogy közben minden időszakban felhasználjuk a rendelkezésre álló legszélesebb információs bázist. A teljes időszakra futtatott becslés információvesztéssel járna, hiszen az adatbázisunk sajátossága, mi szerint 2008-ig kevesebb információ áll rendelkezésre a tranzakciókról, a 2008-tól futtatott modellek magyarázó változói körének korlátozását vonná maga után. Fontos szempont továbbá, hogy az időszakpáronkénti becsléssel a későbbiekben bemutatásra kerülő, területi és településtípus szerint létrejött alindexekből a 2001 és 2016 közötti periódusra vonatkozóan előállított országos indexhez konzisztens módon hozzáfűzhető a 2001 előtti időszakra becsült országos index (erre a periódusra a tranzakciók alacsony száma miatt nem lehet alindexeket készíteni) – mindez azonban a teljes időszakos megközelítéssel nem lenne megvalósítható. Végül fontos szempont, hogy az időszakpáronkénti becsléssel kapott idősor nem revideálódik módszertani okból¹⁵ kifolyólag az új adatok beérkezésével.

¹⁵ A lakásárindexek értékei a becslési módszertantól függetlenül revideálódnak amiatt, hogy a számításokhoz felhasznált ingatlan tranzakciós adatok teljes körűen csak jelentős késéssel állnak rendelkezésre.

4.4. DEZAGGREGÁLT INDEXEK

A települések jogállása szerint, illetve területi alapon osztottuk részmintákra a tisztított adatbázist, majd ezen részmintákra külön-külön elvégeztük az időszakpáros hedonikus regressziós becslést. Településtípus szerint megkülönböztetünk Budapest-, Város-, illetve Község-indexeket. A területi megbontásról pedig a rendelkezésre álló megfigyelések száma alapján döntöttünk. Az 5. táblázatban régióként és településtípusonként megbontva látható minden egyes évre vonatkozóan a megfigyelt tranzakciók száma olyan bontásban, amelyben a végső lakásárindexek elkészültek. Mivel az időszakpáros becslés során egyszerre két negyedév adatain készül a becslés, átlagosan a táblázat celláiban szereplő megfigyelések fele kerül egy becslési mintába. A megfigyelések magas száma miatt a városok esetében lehetőség nyílt arra, hogy régióként külön modelleket becsüljünk, így létre tudtunk hozni 7 darab régió-szintű város-indexet, melyeket a tranzakciók számával súlyozva állítottuk elő az országos, városokra vonatkozó lakásárindexet. A községek esetében a megfigyelések alacsony száma miatt nem lehetett megbízható becslést készíteni régióként, így a községekre vonatkozóan nem készülnek régiós árindexek.

5. táblázat

A becslésekhez felhasznált megfigyelések száma évenként

Év	Budapest	Községek	Városok							Összesen
			Dél-Alföld	Dél-Dunántúl	Észak-Alföld	Észak-Magyaró.	Közép-Dunántúl	Közép-Magyaró.	Nyugat-Dunántúl	
2001	27 348	34 703	18 340	10 224	18 648	5 202	9 698	11 620	9 190	144 971
2002	38 649	39 351	19 441	13 395	23 843	12 259	12 650	13 974	11 485	185 044
2003	62 771	45 160	21 242	14 301	24 969	16 121	15 709	17 121	12 205	229 597
2004	46 584	40 182	14 794	10 479	15 730	10 380	11 241	12 874	7 393	169 654
2005	45 247	44 447	15 615	10 135	16 990	12 066	12 401	12 792	7 763	177 455
2006	56 830	43 946	20 153	11 737	20 022	13 215	14 195	15 268	10 518	205 883
2007	54 117	45 586	19 967	11 790	18 574	12 951	16 185	16 831	10 297	206 296
2008	46 925	38 902	17 442	10 164	15 143	10 898	13 246	15 268	9 821	177 806
2009	30 928	28 229	11 930	7 261	11 157	6 695	7 855	9 903	7 215	121 170
2010	30 484	24 077	10 672	6 549	9 458	6 207	7 289	8 678	6 806	110 218
2011	29 389	23 422	10 533	6 262	9 422	5 708	7 587	8 280	7 053	107 654
2012	30 522	23 095	11 195	6 253	9 762	5 800	7 299	8 108	7 862	109 894
2013	29 693	23 189	10 716	6 335	9 838	5 979	7 484	7 966	7 720	108 917
2014	38 370	27 181	12 572	7 391	12 047	7 410	9 052	9 954	8 793	132 769
2015	46 272	28 326	13 406	8 074	13 134	7 709	10 265	12 073	8 977	148 233
2016	20 324	15 316	7 127	4 334	6 751	4 036	5 369	5 699	4 492	73 446

Megjegyzés: a 2016-os értékek az első és második negyedévre vonatkoznak.

A '90'-es években jóval alacsonyabb volt az ingatlanpiaci tranzakciók száma Magyarországon, emiatt 2001-től kezdődően tudtuk megbízhatóan elkészíteni a fentebb ismertetett 9 darab dezaggregált lakásárindexet. Az időszakpáros becslés azonban lehetővé teszi, hogy az 1990 és 2001 közötti periódusra országos szinten, időszakpárosan becsült modellekből nyert negyedéves árváltozásokat összefűzzük az előbbieken bemutatott dezaggregált indexek súlyozásával nyert országos aggregált indexszel.

A dezaggregált indexekből 2001-től a tranzakciós adatokkal való súlyozással állítjuk elő az aggregált, egész országra vonatkozó lakásárindexet. Első lépésként a Budapesten kívüli városi lakások negyedéves árváltozásai kerülnek összesúlyozásra a regressziókhoz felhasznált tranzakciók számával, majd ugyanezen súlyok alkalmazásával készül el a budapesti, városi és községekre vonatkozó negyedéves árváltozásokból az országos negyedéves árváltozás. Végül az aggregált lakásárindex az előbb megkapott negyedéves indexek összeláncolásaként áll elő.

4.5. MAGYARÁZÓVÁLTOZÓK SZELEKCIÓJA

A magyarázó változók szelekcióját két fő szempont szerint végeztük el: egyfelől igyekeztünk olyan változókat szerepeltetni a modellekben, melyek között nincs erős korreláció, másfelől a változószelekció során olyan mutatókra helyeztük a hangsúlyt, melyek a többi kontrollváltozóhoz képest érdemi többletinformációt hozhatnak az ingatlanok árára vonatkozóan. Ezen felül természetesen figyeltünk arra, hogy a modellekben szereplő magyarázó változók előjele közgazdaságilag intuitív legyen.

A magyarázóváltozók szelekcióját csupán a TSTAR, GEOX és NAV SZJA adatbázisok esetén végeztük el, mivel a számítások alapjául szolgáló NAV illeték adatbázisból minden regresszióban szerepeltethető elégséges felöltöttséggel rendelkező változót felhasználtunk. A NAV SZJA adatkörben szereplő változók igen erősen korrelálnak egymással, így ebből az adatbázisból egy – az adóalap, a befizetett adó és a település lakónépessége segítségével – képzett változót, az egy főre jutó nettó jövedelmet használtuk.

A KSH által gondozott TSTAR adatbázis csaknem 1800 településszintű változót tartalmaz. A demográfiával, a vállalkozások számával és összetételével, az építőipari aktivitással, a munkaerőpiaccal, az oktatással, az önkormányzatok gazdálkodásával és a turizmussal kapcsolatos mintegy 50 olyan változót választottunk ki, amelyek intuitíve érdemben befolyásolhatják a településen megfigyelt átlagos lakásárakat. Ezen változók közül végül csak olyanokat választottuk (lakónépesség száma, település területe és lakáscélú helyi támogatás összege), amelyek relatíve kis mértékben korreláltak egymással.

A GEOX adatbázisban minden településre hét különböző távolság információ szerepel, a Budapesttől, megyeszékhelytől, régióközponttól, járásközponttól, kistérségi központtól, valamint a legközelebbi autópálya- és vasúti csomóponttól vett távolság. Mindegyik meg van adva legrövidebb idő és legrövidebb út szerint optimalizálva, időben (percben) és útban (km) is kifejezve. A becslések során az időben legrövidebb távolságot használtuk percben kifejezve. A felsorolt távolság adatok közül a Budapesttől és a megyeszékhelytől vett távolság változókat szerepeltettük a becslésekben, mivel a többi változó nem növelte érdemben a modell magyarázóerejét.

A lakásárak változásából nem lenne helyes kiszűrni a településszintű jellemzők időbeli változását, emiatt azon negyedévpárok esetében, mikor a mintában egy negyedik negyedévi, valamint az azt követő első negyedévi tranzakciók szerepelnek¹⁶, minden megfigyelés esetében (függetlenül attól, hogy negyedik vagy első negyedéves) a frissebb településszintű változó figyelembe vételével futtatjuk a regressziót.

¹⁶ Egyedül ebben az esetben releváns a kérdés, mivel a településszintű változók éves frekvencián állnak rendelkezésre.

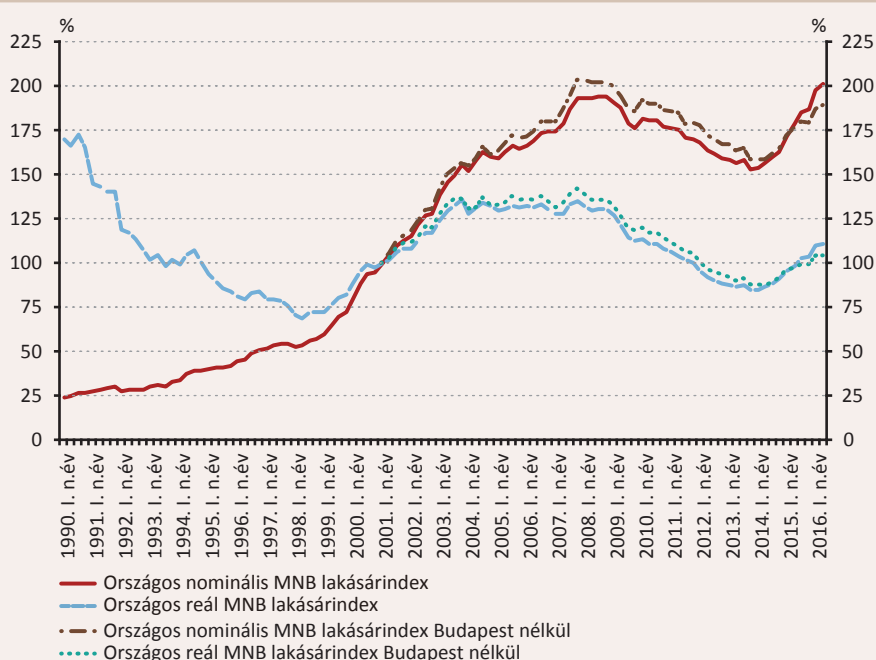
5. Az MNB lakásárindex eredményeinek bemutatása

A következő fejezetben először bemutatjuk az MNB lakásárindexek idősorait, és azok segítségével áttekintjük a hazai lakások múltbeli alakulását. Ezt követően a fejezet második részében áttekintjük a lakásárindexek alapjául szolgáló regressziós eredményeket, aminek keretében ismertetjük az egyes magyarázóváltozók lakóingatlanok árára gyakorolt parciális hatását.

5.1. AZ MNB LAKÁSÁRINDEX EREDMÉNYEI

A következőkben a különböző részmintákra becsült lakásárindexek, valamint az aggregált MNB lakásárindex kerülnek bemutatásra. A NAV adatbázis lehetővé tette, hogy a hazai lakások alakulásáról az eddigi leghosszabb idősort állítsuk elő. Az MNB lakásárindexet hosszú időszoron aggregált formában 1990-től tudtuk megbecsülni, dezaggregált formában az indexeket azonban a korai évek alacsony megfigyelésszáma, valamint főként a budapesti megfigyelések 2001 előtti hiánya miatt csak 2001-től lehetett előállítani. Mindezek következtében 2001 előtt kizárólag egy országos indexet készítettünk, míg a településtípus szerint megbontott indexek, valamint a városokra vonatkozó régióként megbontott lakásárindexek 2001-től indulnak. 2001-től kezdődően az országos indexet a negyedéves részindexek összesúlyozásával állítjuk elő, ahol a súlyok az index értékek becsléséhez felhasznált megfigyelésszámok. Az aggregált nominális és reál MNB lakásárindexeket hosszú időszoron a 3. ábra szemlélteti. Mivel a 2001 előtti adatok nem tartalmaznak budapesti megfigyeléseket, így 2001 után a fővárosi megfigyelések figyelembe vétele nélkül is becsültünk egy aggregált lakásárindexet. 2014 után látható csak érdemi eltérés a két nominális idősor között, ami azt sejteti, hogy a 2001 előtti országos lakásárváltozást megfelelően írja le a budapesti megfigyelések nélküli index is.

3. ábra
Nominális és reál MNB lakásárindex
(2001. I. = 100%)



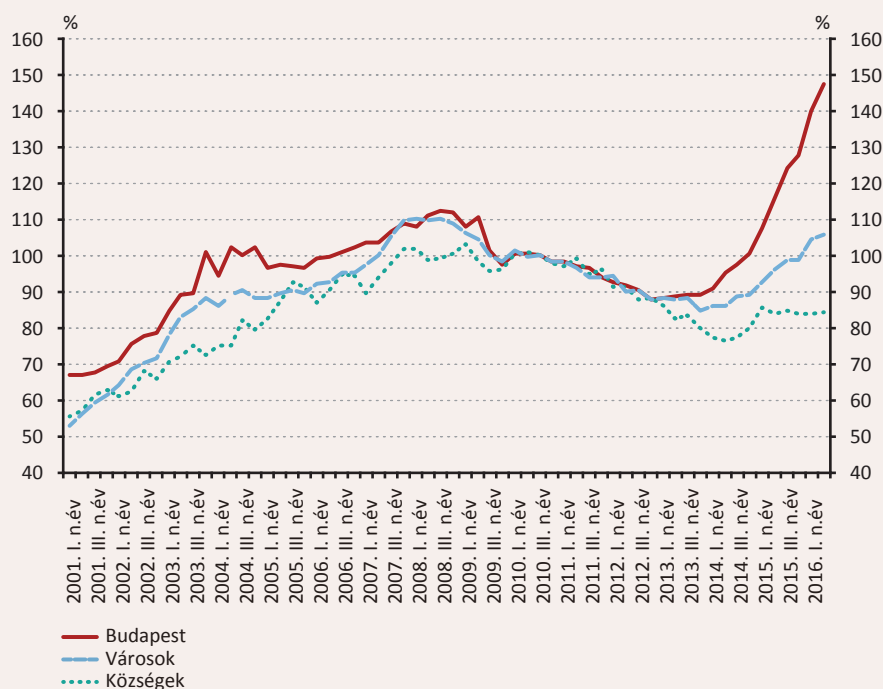
Megjegyzés: a reálindex fogyasztóiár-indexszel van deflálva. 2001-ig országos becslés alapján, míg 2001-től a részindexekből aggregálva.

Számításaink szerint Magyarországon a lakásárak 1990 és 2007 között nominális értelemben folyamatosan, bár szakaszonként eltérő ütemben növekedtek. 1990 és 1999 között az árak relatíve kisebb ütemben emelkedtek, ezen 7 év alatt a lakásárak árszintje hozzávetőlegesen megduplázódott. 1999 és 2003 közepe között azonban egy még dinamikusabb növekedést figyelhetünk meg, 4 és fél év alatt az árak csaknem 157 százalékkal emelkedtek. A 2008-as válságig továbbra is az árszínvonal növekedése volt megfigyelhető, azonban annak üteme már jóval kisebbnek mutatkozott. A hazai lakásárak az MNB index eredményei alapján – a KSH számításaival összhangban – egészen 2014-ig folyamatos csökkenést mutattak, 2014 elejétől a lakáspiac élénkülésével azonban a hazai lakásárak újbóli dinamikus emelkedése figyelhető meg.

A lakásárak szintje nominális értelemben 2016-ra elérte a historikusan legmagasabb értékét. Az utóbbi két és fél évben megfigyelhető nagymértékű emelkedéssel az árak átlagosan már meghaladják a 2007-2008-as korábbi „csúcspontot”. Amennyiben a lakásárak reálszintjét tekintjük, akkor viszont még jelentős mértékű elmaradást lehet tapasztalni a 2003-2008-as szinttől.

A területi és településtípus szerint megbontott lakásárindexek a hazai lakáspiac jelentős mértékű heterogenitásáról tanúskodnak. A fővárosban az elmúlt években dinamikusabb áremelkedést figyelhettünk meg, mint a vidéki településeken (4. ábra), míg az ország egyes régiói közt is tapasztalhatók különbségek (6. ábra). 2008-at követően a nyugat-magyarországi városokban nem estek vissza olyan nagymértékben a lakásárak, mint az ország többi területén, míg például Észak-Magyarországon jelentősebb elmaradást figyelhetünk meg a lakásárak szintjében. A területileg megbontott lakásárindex egyik legfontosabb eredménye összességében a fővárosi lakásárak változásának önálló bemutatása. Magyarországon jelenleg a lakáspiac élénkülése erősen Budapest központú, amely jól visszatükröződik abban, hogy a lakásárak nominális értelemben az elmúlt két és fél évben mintegy 65 százalékkal emelkedtek a fővárosban, szemben az országos 31 százalékos átlaggal.

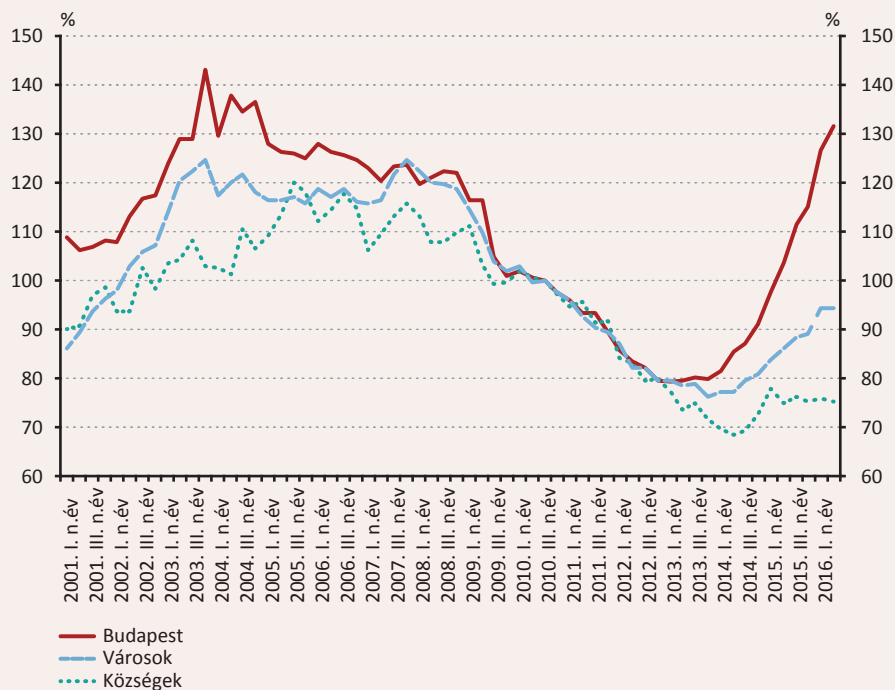
4. ábra
A nominális MNB lakásárindex településtípusonként megbontva
(2010 = 100%)



5. ábra

A reál MNB lakásárindex településtípusonként megbontva

(2010 = 100%)

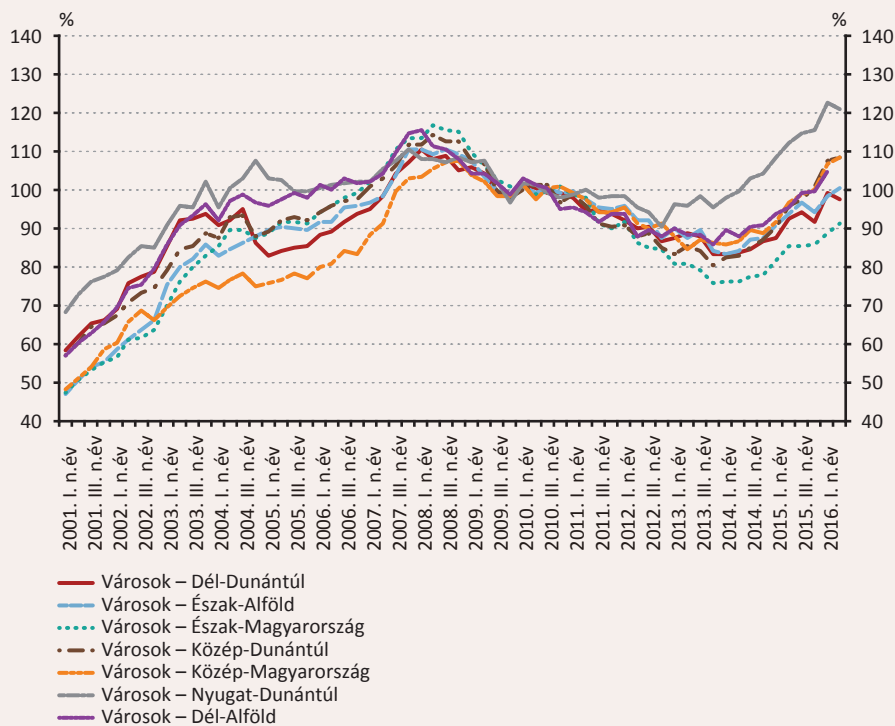


Megjegyzés: Fogyasztóiár-indexszel deflálva.

6. ábra

A városokra vonatkozó nominális MNB lakásárindex régióként megbontva

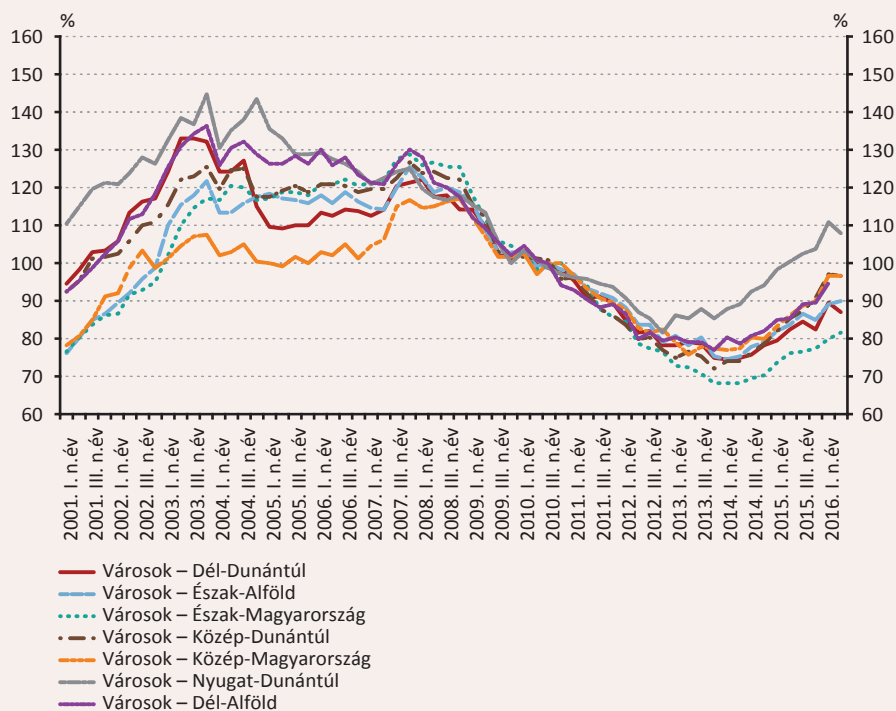
(2010 = 100%)



7. ábra

A városokra vonatkozó reál MNB lakásárindex régióként megbontva

(2010 = 100%)



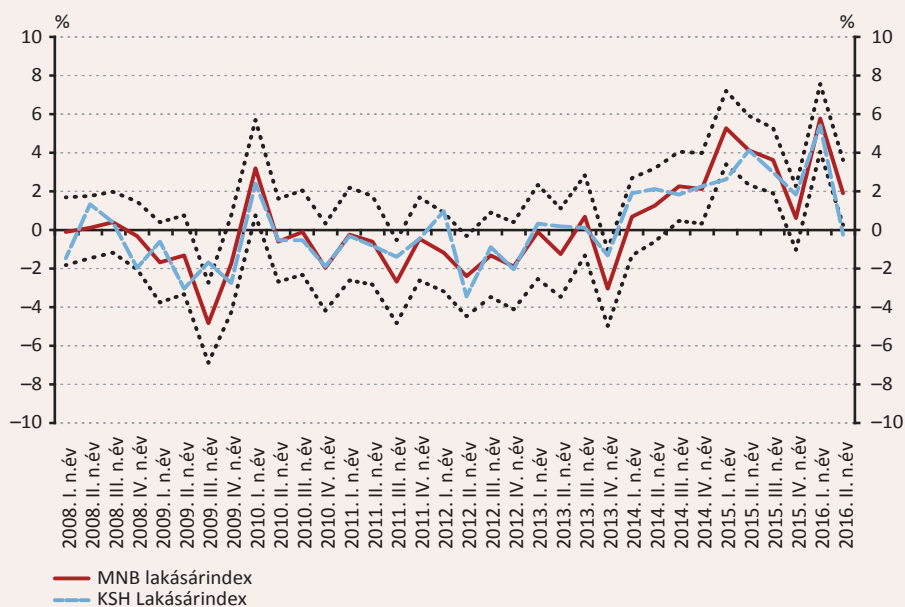
Megjegyzés: Fogyasztóiár-indexszel deflálva.

Árnyalja azonban a budapesti lakásárak nagymértékű emelkedését, hogy reálértékben csupán 2016-ra érték el a 2008-as szintet (5. ábra).

Az aggregált MNB lakásárindexet összehasonlítva a KSH által számított lakásárindexekkel hasonló képet kapunk. A KSH jelenleg külön lakásárindexet publikál a használt és új lakásokra, továbbá az Eurostat adatbázisán keresztül

8. ábra

Az aggregált MNB lakásárindex és a KSH országos lakásárindexének negyedéves változása



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

Forrás: KSH, MNB.

egy országos lakásárindexet is közzétesz. A 8. ábra alapján a KSH országos indexe hasonló dinamikát mutat a lakásárak változásában. A KSH és az MNB indexek módszertana közti különbségek, illetve azok hatása a becsült negyedéves árváltozásokra vonatkozóan a robusztusság vizsgálat fejezetben jelenik meg részletesebben.

5.2. REGRESSZIÓS EREDMÉNYEK

Az alábbi fejezetben a lakásárindex regressziós eredményeit ismertetjük. Külön ismertetjük a Budapestre, községekre és a városokra vonatkozó regressziókat is. Terjedelmi korlátok miatt azonban egyrészt a régióként megbontott városi indexek közül csak a dél-dunántúli régiót mutatjuk meg, mert jól szemléltethető ebben a régióban a budapesti agglomeráció melletti legfontosabb vonzáskörzetnek, a Balatonnak a hatása. Másrészt mivel a regressziós modell negyedév-páronként újra és újra meg van becsülve, emiatt mindegyikből csak a 2015 negyedik negyedéves index előállításához szükséges becslések regressziós eredményeit közöljük.

A 6. táblázat a budapesti modell regressziós eredményeit mutatja. A 2015 III. és 2015 IV. negyedévét átölelő mintán futtatott modell 69 százalékos magyarázóerővel bír.¹⁷ A 2015 IV. negyedévét jelző dummy változó mutatja annak a hatását, hogy önmagában az, hogy egy tranzakció Budapesten nem 2015 III. negyedévében, hanem 2015 IV. negyedévében zajlott le, az $\epsilon^{0,0278}=1.028$ -szeresére növelte az árat, tehát Budapesten 2015 IV. negyedévében a lakások tiszta árváltozása 2,8 százalék volt.

Az alapterület változó – ahogyan a többi modellben is – az ingatlan jellegével vett interakcióként szerepel a regresszióban, vagyis egy százalékkal nagyobb alapterületnek eltérő jellegű ingatlanok esetében különböző árnövelő hatása lehet. A lineáris tagon kívül az alapterület változó négyzetes tagját is szerepeltettük a modellekben, mivel úgy gondoljuk, hogy egy százalékkal nagyobb hasznos alapterületnek a nagyobb alapterülettel rendelkező ingatlanok esetén eltérő lehet az árnövelő hatása. A négyzetes tag szerepeltetése miatt egy százalékkal nagyobb alapterületnek az árra gyakorolt parciális hatása függ az alapterület nagyságától, így a becsült együtthatókat nem érdemes önmagukban vizsgálni. A lineáris és négyzetes tagoknak az árra gyakorolt együttes parciális hatását ingatlan jelleg szerinti bontásban a Budapestre specifikált modell esetében a mellékletben a 18. ábra illusztrálja. A 7. táblázat pedig az átlagban értelmezett parciális hatásokat mutatja.

Látható, hogy a családi házak esetén van a legnagyobb árnövelő hatása annak, ha az ingatlan alapterülete egy százalékkal nagyobb. A regressziós eredmények alapján látszik továbbá, hogy a belső kerületekben¹⁸ lévő családi házak esetében a külső kerületekben elhelyezkedő családi házakhoz képest érdemben magasabb az alapterület parciális hatása. Emellett jelentős különbség van a téglalapítású és panellakások között is az alapterületnek az árra gyakorolt hatása tekintetében: a jobb minőségűnek tekinthető téglalakások esetében nagyobb az alapterület parciális árnövelő hatása. A Budapestre vonatkozó regressziók esetén további érdekesség, hogy az első kerülethez képest csak az ötödik kerületnek van árnövelő hatása, a többi kerületben átlagosan olcsóbbak az ingatlanok. Intuitív eredménynek számít az is, hogy az új lakóingatlanok ceteris paribus átlagosan drágábbak is.

A 8. táblázatban láthatóak a dél-dunántúli városokra vonatkozó modell regressziós eredményei szintén a 2015 III. és 2015 IV. negyedévi tranzakciókat tartalmazó mintán becsülve. A régióban egy százalékkal nagyobb alapterületnek a családi házak esetében magasabb a parciális hatása, mint a lakásoknál, míg a lakásokon belül a téglalakások és panel lakásoknál szinte megegyező árnövelő hatás figyelhető meg (7. táblázat, 19. ábra a mellékletben).

¹⁷ Érdemes megjegyezni, hogy a regressziók magyarázóerejét az adatok visszabecslése mesterségesen növeli.

¹⁸ Belső kerületek a modellben: I., II., III., V., VI., VII., VIII., IX., XI., XII., XIII., XIV.

6. táblázat

A budapesti lakásárindex modell regressziós eredményei 2015 negyedik negyedévére

Number of obs	=	23386				
F(32, 23353)	=	1602,81				
Prob > F	=	0				
R-squared	=	0,6871				
Adj R-squared	=	0,6867				
Root MSE	=	0,3176				
Ár (ln)	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Negyedév (referencia: 2015 III.)						
2015 IV.	0,0278	0,0042	6,6700	0,0000	0,0196	0,0360
Jelleg * alapterület (ln)						
Többlakásos	1,2556	0,0767	16,3600	0,0000	1,1053	1,4060
Panel	1,4491	0,0819	17,7000	0,0000	1,2886	1,6096
Családi ház, belső kerületek	1,0233	0,0718	14,2500	0,0000	0,8825	1,1640
Családi ház, külső kerületek	1,1667	0,0692	16,8700	0,0000	1,0311	1,3023
Jelleg * (alapterület (ln))²						
Többlakásos	-0,0416	0,0097	-4,3000	0,0000	-0,0606	-0,0227
Panel	-0,0954	0,0117	-8,1500	0,0000	-0,1183	-0,0725
Családi ház, belső kerületek	0,0124	0,0095	1,3000	0,1920	-0,0062	0,0311
Családi ház, külső kerületek	-0,0265	0,0083	-3,2000	0,0010	-0,0427	-0,0102
Budapesti kerület (referencia: 1)						
2	0,0361	0,0197	1,8300	0,0670	-0,0026	0,0747
3	-0,3261	0,0187	-17,4200	0,0000	-0,3628	-0,2894
4	-0,4888	0,0194	-25,2400	0,0000	-0,5267	-0,4508
5	0,2110	0,0214	9,8700	0,0000	0,1691	0,2528
6	-0,1000	0,0198	-5,0600	0,0000	-0,1387	-0,0613
7	-0,2811	0,0190	-14,8000	0,0000	-0,3183	-0,2439
8	-0,4511	0,0188	-23,9800	0,0000	-0,4880	-0,4142
9	-0,2544	0,0196	-12,9500	0,0000	-0,2929	-0,2159
10	-0,6225	0,0197	-31,5400	0,0000	-0,6612	-0,5838
11	-0,1284	0,0185	-6,9500	0,0000	-0,1646	-0,0921
12	-0,0038	0,0205	-0,1900	0,8530	-0,0439	0,0363
13	-0,1747	0,0186	-9,4000	0,0000	-0,2111	-0,1382
14	-0,3210	0,0185	-17,3300	0,0000	-0,3574	-0,2847
15	-0,5841	0,0199	-29,3500	0,0000	-0,6231	-0,5451
16	-0,3297	0,0219	-15,0700	0,0000	-0,3725	-0,2868
17	-0,5175	0,0211	-24,5200	0,0000	-0,5588	-0,4761
18	-0,5632	0,0199	-28,2700	0,0000	-0,6023	-0,5242
19	-0,5846	0,0212	-27,5800	0,0000	-0,6261	-0,5430
20	-0,6932	0,0208	-33,2700	0,0000	-0,7340	-0,6523
21	-0,7378	0,0199	-37,0600	0,0000	-0,7768	-0,6988
22	-0,4066	0,0222	-18,3100	0,0000	-0,4501	-0,3631
23	-1,0009	0,0373	-26,8300	0,0000	-1,0741	-0,9278
Új lakás (referencia: használt)	0,3507	0,0162	21,6400	0,0000	0,3189	0,3824
Konstans	12,5399	0,1524	82,3000	0,0000	12,2413	12,8386

7. táblázat
Az alapterület változó lineáris és négyzetes tagjának együttes parciális hatása az alapterület átlagában

	Átlag (m ²) a jelleg szerint bontott almintában	Parciális hatás a jellegenkénti átlagban	Átlag (m ²) a településtípus szerinti teljes mintában	Parciális hatás a teljes minta átlagában
Budapest				
Többlakásos	55,6	0,9209	61,2	0,9129
Panel	52,0	0,6953	61,2	0,6639
Családi ház, belső kerületek	119,5	1,1421	61,2	1,1255
Családi ház, külső kerületek	102,1	0,9217	61,2	0,9488
Dél-dunántúli városok				
Többlakásos	58,0	0,8869	70,6	0,8683
Panel	52,7	0,9079	70,6	0,8856
Családi ház, megyeszékhely	92,4	2,1536	70,6	2,0193
Családi ház, egyéb	84,5	2,6631	70,6	2,5259
Községek				
Többlakásos	67,3	1,1013	80,1	0,5848
Tanya	75,0	2,7992	80,1	2,6731
Családi ház	80,8	3,0359	80,1	3,0512

8. táblázat

A dél-dunántúli városok lakásárindex modelljének regressziós eredményei 2015. negyedik negyedévére

Number of obs	=	4300				
F(21, 4278)	=	342,65				
Prob > F	=	0				
R-squared	=	0,6271				
Adj R-squared	=	0,6253				
Root MSE	=	0,4021				
Ár (ln)	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Negyedév (referencia: 2015. III.)						
2015. IV.	-0,0270	0,0124	-2,1800	0,0290	-0,0512	-0,0028
Jelleg * alapterület (ln)						
Többlakásos	1,2706	0,4071	3,1200	0,0020	0,4725	2,0686
Panel	1,2105	0,4295	2,8200	0,0050	0,3685	2,0526
Családi ház megvesz	-0,1041	0,3688	-0,2800	0,7780	-0,8272	0,6189
Családi ház egyéb	-0,7235	0,3734	-1,9400	0,0530	-1,4556	0,0086
Jelleg * (alapterület (ln))²						
Többlakásos	-0,0472	0,0503	-0,9400	0,3480	-0,1458	0,0513
Panel	-0,0382	0,0570	-0,6700	0,5030	-0,1499	0,0736
Családi ház megveszékhelyen	0,2494	0,0428	5,8200	0,0000	0,1654	0,3334
Családi ház egyéb településen	0,3816	0,0436	8,7500	0,0000	0,2961	0,4671
Megye (referencia: Baranya)						
Somogy	0,0635	0,0308	2,0600	0,0390	0,0031	0,1238
Tolna	0,0123	0,0429	0,2900	0,7740	-0,0717	0,0964
Új lakás (referencia: használt)	0,3202	0,0417	7,6800	0,0000	0,2385	0,4019
Agglomeráció (referencia: nem agglomeráció)						
Pécsi agglomeráció	0,2244	0,0409	5,4900	0,0000	0,1442	0,3045
Üdülőkörzet (referencia: nem üdülőkörzet)						
Balaton – partközeli	0,8919	0,0645	13,8300	0,0000	0,7655	1,0182
Balaton – további	-0,0044	0,0528	-0,0800	0,9330	-0,1079	0,0990
Tel. Jöv./fő (ln)	1,0131	0,0605	16,7500	0,0000	0,8945	1,1317
Bp.-től vett táv. (ln)	-0,0978	0,0771	-1,2700	0,2050	-0,2490	0,0534
Megyesz.-től vett táv (ln)	-0,0801	0,0090	-8,8600	0,0000	-0,0979	-0,0624
Lakónépesség száma (ln)	-0,1172	0,0200	-5,8500	0,0000	-0,1565	-0,0780
Település területe (ln)	0,1098	0,0251	4,3700	0,0000	0,0605	0,1591
Lak. célú helyi tám. (ln)	-0,0105	0,0034	-3,0700	0,0020	-0,0172	-0,0038
Konstans	-1,0344	1,2943	-0,8000	0,4240	-3,5719	1,5031

Fontos eredmény, hogy míg a Balaton partjához közeli üdülőkörzeteknek szignifikáns árnövelő hatása van, addig a Balatonhoz közeli, de nem közvetlenül a parton fekvő területeknek nincsen szignifikáns hatása az árakra. A Budapesttől vett távolság nem befolyásolja érdemben a dél-dunántúli régióban a lakásárakat, ami azzal magyarázható, hogy a fővárosból a dél-dunántúli régió egyéb területeihez képest könnyebben elérhető Balaton déli partján fekvő települések árnövelő hatását a balatoni üdülőkörzet valamelyest felszívhatja. Az adott megyeszékhely megközelíthetősége viszont fontos tényezőnek bizonyult. Az adott településre eső egy főre jutó nettó jövedelem növekedése mindezek mellett átlagosan magasabb tranzakciós árral párosul, a lakáscélú helyi támogatások összege viszont negatívan befolyásolja az eladási árat. Utóbbi vélhetően annak köszönhető, hogy a támogatások összege a szociálisan rászoruló lakosság arányával, és ebből adódóan az alacsonyabb minőségű ingatlanok arányával pozitívan korrelálhat.

A 9. táblázatban a községekre vonatkozóan a 2015 III. negyedévtől 2015 VI. negyedévig tartó mintán becsült modell eredményeit mutatjuk be. A községeknél – a vidéki városokhoz és Budapesthez hasonlóan – szintén a családi házak esetén van egy százalékkal nagyobb hasznos alapterületnek a legnagyobb parciális hatása az árakra (7. táblázat, 20. ábra a mellékletben). Emellett intuíciónak megfelelően egy százalékkal nagyobb alapterületnek valamelyest kisebb árnövelő hatása van a sok esetben alacsonyabb minőségűnek tekinthető tanyáknál. Egyedül a nyugati határhoz közeli Győr-Moson-Sopron és Vas megyék esetében nem tér el az ár szignifikánsan a Pest megyében található községekéhez képest, az összes többi megyében átlagosan olcsóbbak a lakóingatlanok ceteris paribus. Az üdülőkörzetek közül a Balaton partközeli területeknek van a legerősebb árnövelő hatása, továbbá – a városokkal ellentétben – a nem közvetlenül Balaton part közeli üdülő-településeknek is, bár valamelyest kisebb mértékben, de szignifikáns árnövelő hatásuk van. A régióközpontok agglomerációs körzetébe való tartozás többnyire szignifikánsan növeli az ott lévő ingatlanok árát. A budapesti agglomerációra nem kaptunk szignifikáns együtthatót, ami annak lehet az oka, hogy a modellben a Budapesttől vett távolság is szerepel, méghozzá szignifikáns és negatív együtthatóval. A községekre vonatkozó modellben emellett minden további bevont település szintű változó szignifikáns hatással bír. A település jövedelme és a lakónépesség száma növelik, míg a település mérete csökkenti a lakásárakat ceteris paribus. A település szintű változók szignifikanciájából, illetve a községekre felírt modell igen magas, 74 százalékos magyarázóerejéből arra következtethetünk, hogy a kisebb, és jellemzően igen heterogén települések esetén van a legnagyobb hozzáadott értéke a település szintű változók szerepeltetésének.

9. táblázat

A községek vonatkozó lakásárindex modell regressziós eredményei 2015 negyedik negyedére

Number of obs	=	16006				
F(46, 15959)	=	974,21				
Prob > F	=	0				
R-squared	=	0,7374				
Adj R-squared	=	0,7366				
Root MSE	=	0,5868				
Ár (ln)	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Negyedév (referencia: 2015 III.)						
2015 IV.	-0,0140	0,0093	-1,5000	0,1340	-0,0323	0,0043
Jelleg * alapterület (ln)						
Többlakásos	13,6006	0,3561	38,2000	0,0000	12,9027	14,2986
Tanya	11,0535	0,3412	32,4000	0,0000	10,3847	11,7223
Családi ház	10,8612	0,3288	33,0300	0,0000	10,2166	11,5057
Jelleg * (alapterület (ln))²						
Többlakásos	-1,4847	0,0442	-33,6300	0,0000	-1,5712	-1,3981
Tanya	-0,9559	0,0453	-21,1000	0,0000	-1,0447	-0,8671
Családi ház	-0,8908	0,0370	-24,0800	0,0000	-0,9634	-0,8183
Megye (referencia: Pest)						
Győr-Moson-Sopron	0,0581	0,0416	1,3900	0,1630	-0,0235	0,1397
Vas	0,0515	0,0475	1,0900	0,2780	-0,0415	0,1446
...						
Új lakás (referencia: használt)	0,3895	0,0827	4,7100	0,0000	0,2274	0,5515
Agglomeráció (referencia: nem agglomeráció)						
Szegedi agglomeráció	0,4817	0,0542	8,8900	0,0000	0,3755	0,5880
Pécsi agglomeráció	0,4383	0,0586	7,4800	0,0000	0,3235	0,5531
Debreceni agglomeráció	0,5747	0,0606	9,4800	0,0000	0,4559	0,6935
Miskolci agglomeráció	0,3117	0,0509	6,1200	0,0000	0,2119	0,4115
Székesfehérvári agglomeráció	0,0239	0,0430	0,5600	0,5780	-0,0603	0,1081
Budapesti agglomeráció	-0,0293	0,0303	-0,9700	0,3330	-0,0886	0,0300
Györi agglomeráció	-0,3023	0,0399	-7,5800	0,0000	-0,3804	-0,2241
Soproni agglomeráció	0,6258	0,0845	7,4000	0,0000	0,4601	0,7915
Üdülőkörzet (referencia: nem üdülőkörzet)						
Balaton – partközeli	0,8194	0,0325	25,2200	0,0000	0,7557	0,8830
Balaton – további	0,3928	0,0314	12,5100	0,0000	0,3312	0,4543
Dunakanyar	0,1991	0,0275	7,2400	0,0000	0,1452	0,2530
Mátra-Bükk	0,3469	0,0327	10,6200	0,0000	0,2829	0,4110
Sopron-Kőszeghegyalja	0,1432	0,0555	2,5800	0,0100	0,0344	0,2520
Tisza-tó	0,0100	0,0437	0,2300	0,8190	-0,0756	0,0956
Velencei-tó-Vértes	0,0309	0,0424	0,7300	0,4660	-0,0523	0,1141
Tel. Jöv./fő (ln)	0,5281	0,0234	22,6100	0,0000	0,4823	0,5739
Bp-től vett táv. (ln)	-0,2668	0,0273	-9,7900	0,0000	-0,3202	-0,2134
Megyesz.-tól vett táv (ln)	-0,1884	0,0123	-15,2800	0,0000	-0,2126	-0,1642
Lakónépesség száma (ln)	0,1156	0,0089	12,9500	0,0000	0,0981	0,1330
Település területe (ln)	-0,0815	0,0101	-8,0300	0,0000	-0,1014	-0,0616
Konstans	-20,8978	0,8095	-25,8100	0,0000	-22,4845	-19,3110

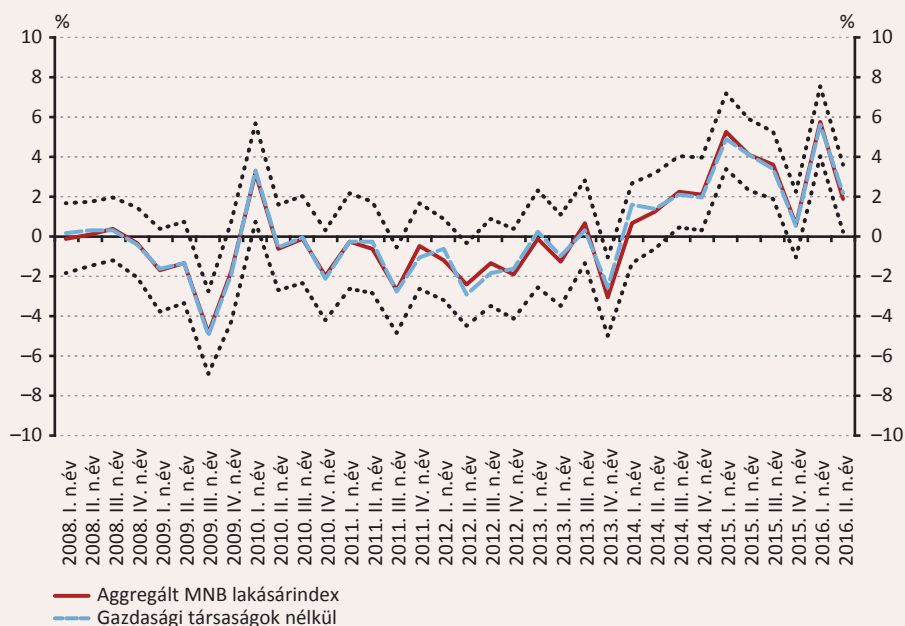
Megjegyzés: A modellben az összes megye szerepel dummy változóként, a táblázatban azonban csak a pozitív előjellel rendelkezőket tüntettük fel helytakarékosság végett.

6. Robusztusság vizsgálat

A lakásárindex modellek robusztusságát alapvetően négy fő perspektívából vizsgáltuk meg: a hasznos alapterület változó visszabecslése, a szélső és befolyásos megfigyelések szűrése (a továbbiakban szélsőérték-szűrés), a becsléshez felhasznált magyarázóváltozók köre és a modell becslési módszertana mentén. A robusztusság vizsgálat során arra voltunk kíváncsiak, hogy a módszertan egy-egy pontjának ceteris paribus megváltoztatása mekkora hatással van az index végső értékeire, azaz mennyire befolyásolja a számítások eredményét. Mindezek mellett a modellekben szereplő paraméterek időbeli stabilitását is vizsgáltuk, mivel az időszakpáronkénti becslések lehetővé teszik a lakásárak és a lakásárakat meghatározó tényezők közti összefüggések időbeli eltérését.

Mindenek előtt megvizsgáltuk, hogy a gazdasági társaságok által vásárolt lakóingatlanok nem mozdítják-e el túlzott mértékben az eredményeket. Számításaink szerint utóbbi tranzakciók elhagyásával nem változik érdemben az aggregált lakásárindex képe (9. ábra). Ezen tranzakciók – ahogyan korábban is említettük – szerves részét képezik a lakáspiaci forgalomnak, így meghagytuk őket a végső modellekben.

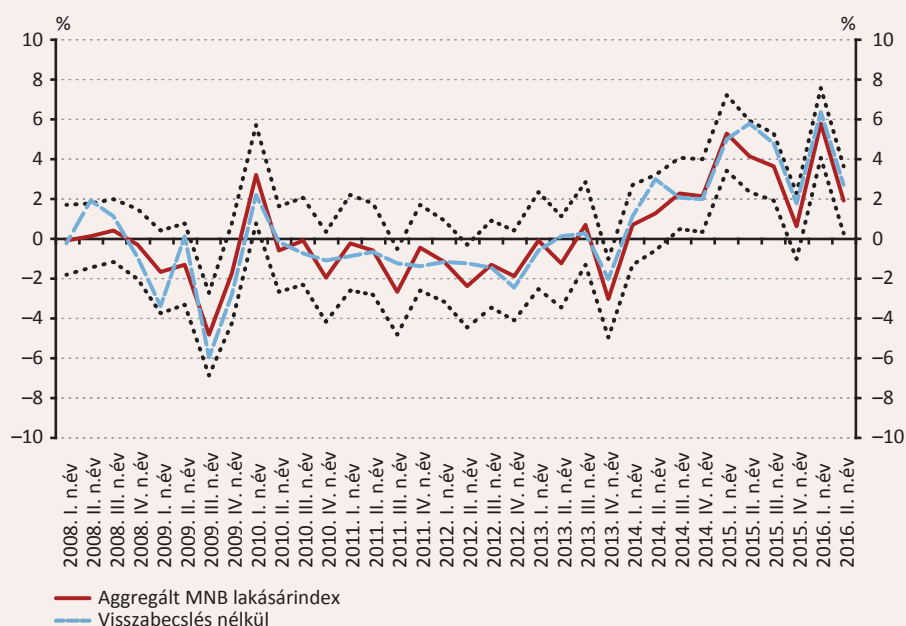
9. ábra
Robusztusság vizsgálat a gazdasági társaságok tranzakcióinak kiszűrésére
(negyedéves átváltozások)



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

Mivel a hasznos alapterület változó sok megfigyelés esetében hiányos, így megnéztük, hogy ezen megfigyeléseket elhagyva a regressziós becslésekből mennyiben tér el az aggregált árindex képe (10. ábra). Jelentősebb különbség látható az idősor teljes hosszán, azonban az alternatív idősor az aggregált MNB-árindex 95 százalékos konfidenciaintervallumában tartózkodik szinte minden vizsgált időszakban.

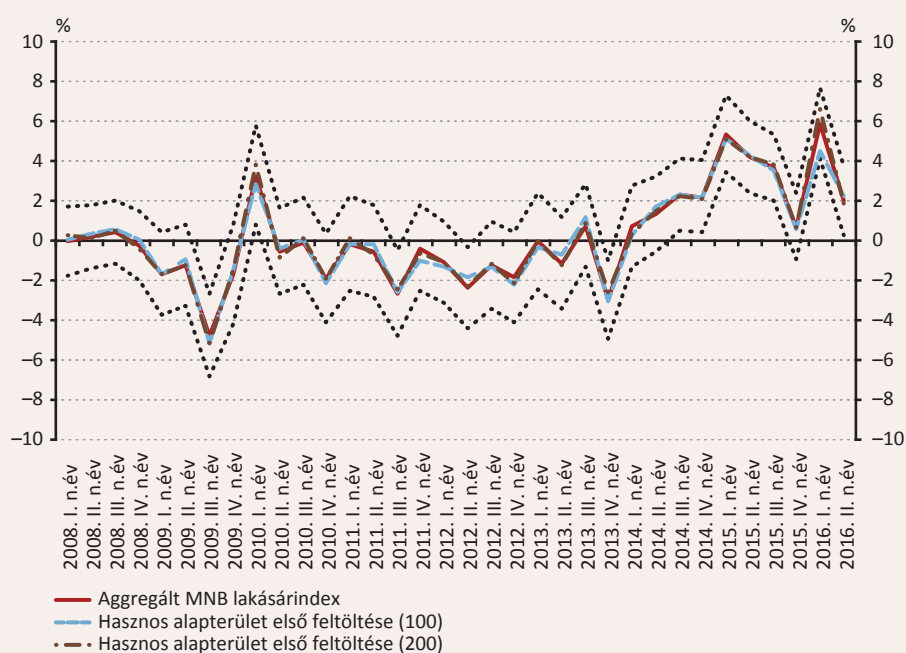
10. ábra
Robusztusság vizsgálat a hasznos alapterület visszabecslésére
 (negyedéves árváltozások)



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

A hasznos alapterület változó feltöltésével kapcsolatban egy más jellegű robusztusság vizsgálatot is elvégeztünk. A hiányzó hasznos alapterületek első lépcsős feltöltése esetén csak akkor vettük át az „ingatlan területe” változót, amikor az 150 négyzetméternél kisebb volt. A szakértői kép alapján választott 150 négyzetméteres határt 100 és 200 négyzetméter között mozgatva sem tapasztaltunk érdemi eltérést az index végleges képében (11. ábra).

11. ábra
Robusztusság vizsgálat a hasznos alapterület első feltöltésére
 (negyedéves árváltozások)



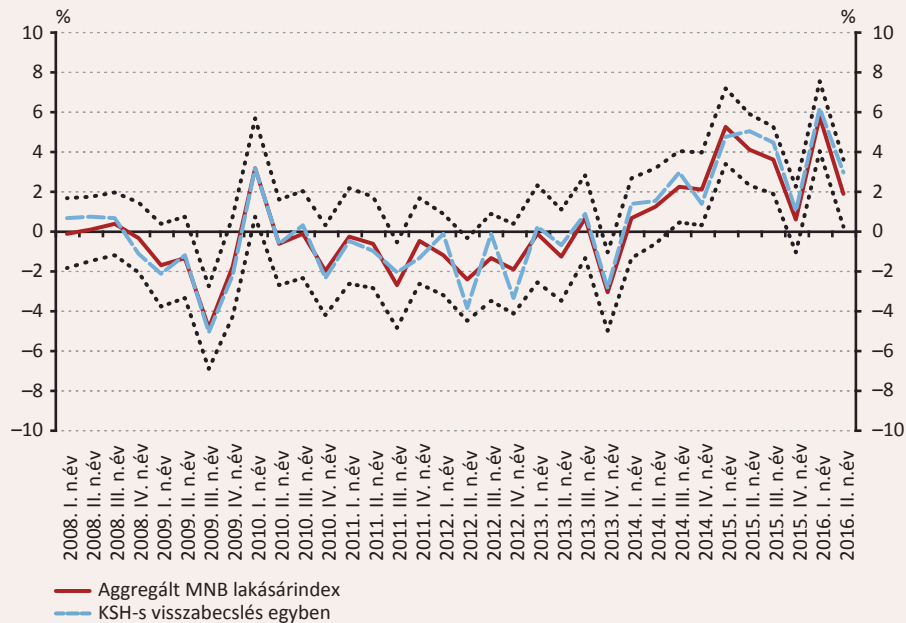
Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

Következő lépésként azt vizsgáltuk, hogy a hiányzó alapterületek visszabecslésének módszere mekkora eltérést okoz a lakásárindex negyedéves változásában. Ahogyan azt a 4. fejezetben említettük, a hiányzó alapterület adatokat regressziós modellek alapján becsültük, aminek keretében településtípusonként külön modell készült. Ennek oka alapvetően az volt, hogy településtípusonként az ingatlanok alapterületének érdemben eltérő eloszlását tapasztaltuk. A teljes mintán elkészített alapterület visszabecslés – amelyet a KSH is alkalmaz – némely időszakokban érdemben eltérő eredményeket adott (12. ábra).

12. ábra

Robusztusság vizsgálat az alapterület változó hiányzó értékeinek visszabecslésére

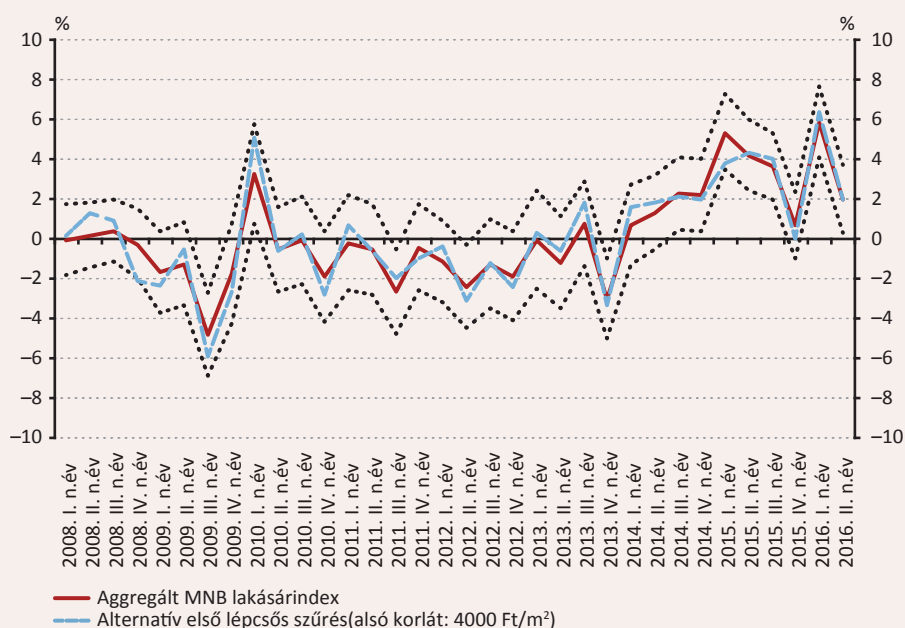
(negyedéves átváltozások)



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

A szélsőérték-szűrés módszertanának tesztelése során elsőként megvizsgáltuk, hogy a négyzetméterárakra vonatkozó korlát szigorításának – 2000 forintos négyzetméterárról 4000 forintos négyzetméterára növelve a szélsőérték szűrés alsó korlátját – mekkora jelentősége van az aggregált árindex negyedéves változására nézve. A 13. ábra tanúsága szerint ez a változtatás a vizsgált időtáv bizonyos részein a becsült átváltozást volatilisabbá teszi.

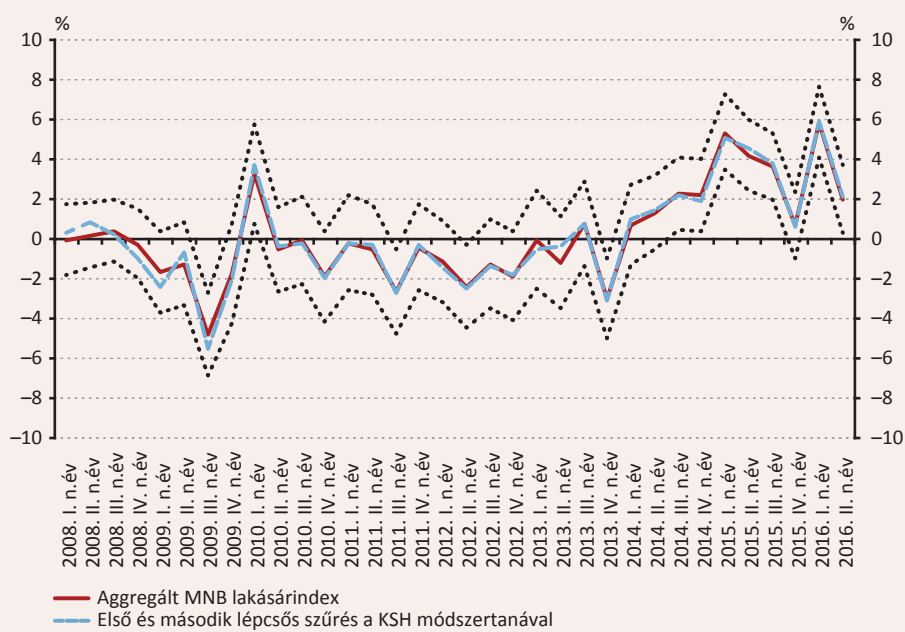
13. ábra
Robusztusság vizsgálat az első lépcsős szűrésre
 (negyedéves átváltozások)



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

Végül megvizsgáltuk, hogy mekkora hatása van annak, hogy a KSH által használt szélsőértékszűréshez képest mind az első, mind pedig a második lépcső során eltérő módszert használunk (14. ábra). Az eredmények alapján utóbbi részben magyarázhatja a KSH és az MNB lakásárindexei közti különbségeket.

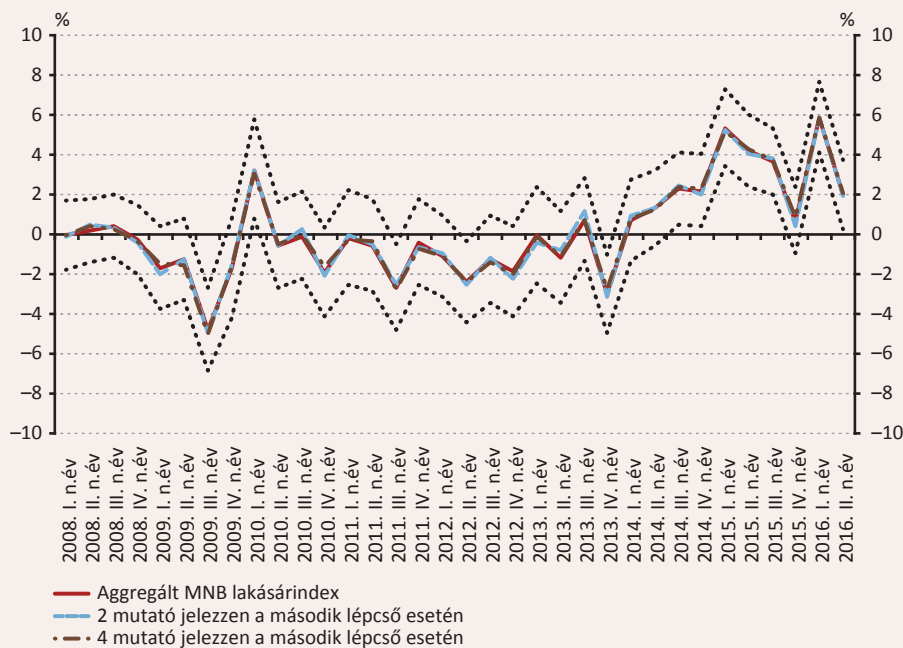
14. ábra
Robusztusság vizsgálat a szélsőértékszűrésre
 (negyedéves átváltozások)



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

Az MNB árindexek készítésekor a szélsőérték szűrés második lépcsője során azokat a megfigyeléseket tartottuk meg, amelyeket a 4.2. fejezetben ismertetett négy mutató közül legalább három érvényesnek tekint. Számításaink szerint alig befolyásolja az index negyedéves átváltozásainak értékeit (15. ábra), ha négy vagy két mutatónak kell érvényesnek találnia a megfigyeléseket, így erre robusztus a modellünk.

15. ábra
Robusztusság vizsgálat a második lépcsős szűrésre
 (negyedéves átváltozások)



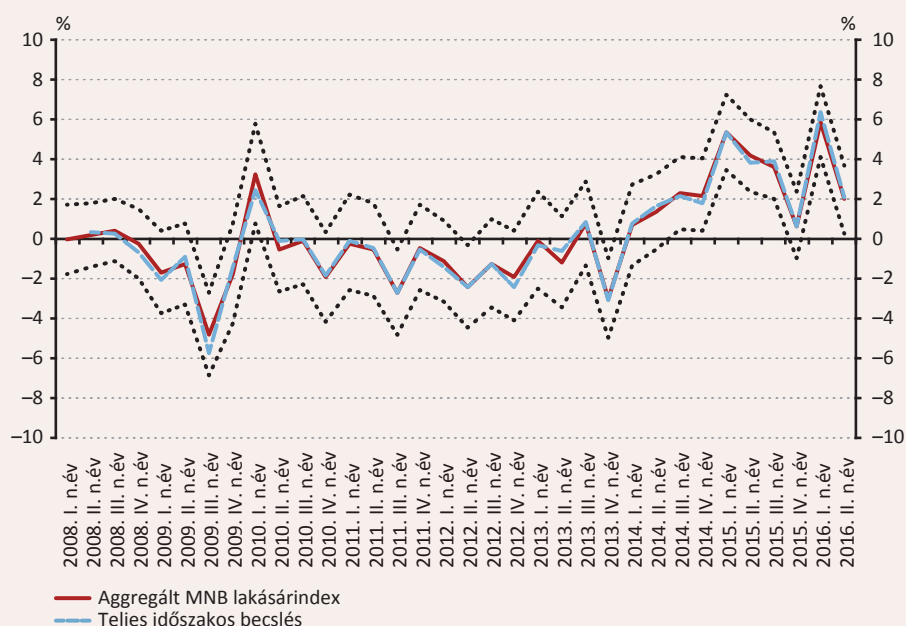
Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

A felhasznált magyarázóváltozók esetén két fontos kérdést vizsgáltunk meg. Egyrészt áttekintettük, hogy a NAV illeték adatbázishoz a GEOX, TSTAR és NAV SZJA adatbázisokból hozzákötött településszintű változóknak mekkora hozzáadott értéke van a lakásárindexek végső képéhez, másrészt megvizsgáltuk, hogy utóbbi adatbázisokból felhasznált településszintű változók időbeli fixálása módosítja-e az eredményeket. Számításaink szerint a település jövedelme, távolsága bizonyos központoktól valamint a területe és népessége szignifikánsan befolyásolja az ingatlanárak alakulását. Bár utóbbi változók regressziókban való szerepeltetése csak kismértékben befolyásolta a végleges aggregált lakásárindex képét, a városokra és községekre vonatkozó indexekre érdemi hatást gyakoroltak. Vizsgálataink szerint továbbá a településszintű változók időbeli fixálása¹⁹ is kismértékben befolyásolná az eredményeket.

A becslési módszertant érintően két robusztusság vizsgálatot végeztünk. Egyrészt elkészítettük a becsléseket a településtípusok szerinti részminták helyett a teljes országra vonatkozó mintán is, valamint dezaggregáltan a részmintákon, de nem időszakpáronként, hanem a teljes időtávra vonatkozóan (16. ábra), és az eredmények nem tértek el érdemben a végleges lakásárindexektől.

¹⁹ A robusztusság vizsgálat során a település-szintű változók 2013-ra vonatkozó értékeit szerepeltettük a regressziós egyenletekben.

16. ábra
Robusztusság vizsgálat a becslési módszertanra vonatkozóan
 (negyedéves átváltozások)



Megjegyzés: az ábrán fekete pöttyös vonallal az aggregált MNB-lakásárindex 95 százalékos konfidenciaintervalluma szerepel.

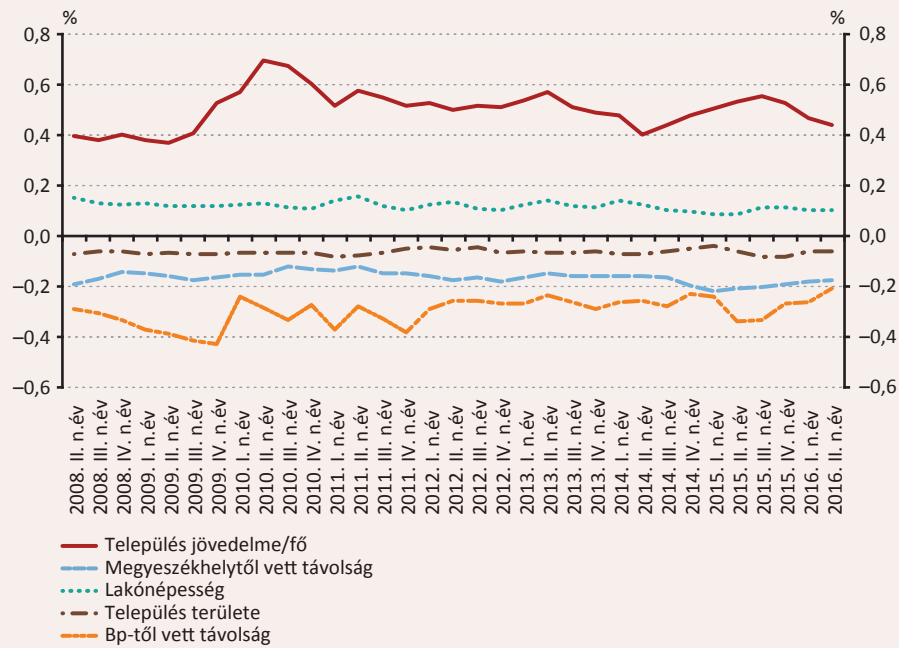
Az eredmények robusztussága mellett végül megvizsgáltuk, hogy a magyarázóváltozók paraméterei mennyire stabilak időben.²⁰ Bár az időszakpáros becslések alkalmazásának pont az az egyik fő előnye, hogy az egyes változók lakásárakra gyakorolt hatása időben változhat, érdemes azért áttekinteni, hogy a paraméterek változása negyedévről negyedévre nem mutat-e túlzottan nagy volatilitást, valamint hogy a paraméterek előjele időben stabilan alakul-e.

A községek esetén különösen relevánsnak bizonyult a településszintű jellemzők bekapcsolása, így fontosnak tartjuk megvizsgálni, hogy ezen településszintű jellemzők paraméterei időben stabil előjellel és nagysággal rendelkeznek-e. A 17. ábra a községekre vonatkozó modellekbe bevont településszintű változók együtthatóit ábrázolja. Az ábrán látszik, hogy az egy főre jutó településjövdelem és a lakónépesség a vizsgált időszak egészében pozitív paraméterrel rendelkezik, míg a fővárostól és megyeszékhelyektől vett távolságok, valamint a település területének becsült együtthatói minden modellben negatívak. Egyik településszintű változó együtthatója sem vált előjelet időben, ami ezen változók és a lakásárak közötti kapcsolat stabilitására utal.

²⁰ A paraméterek időbeli stabilitásának vizsgálatát nehezíti, hogy a konstans is eltérő időben, aminek az egyes változók paramétereire gyakorolt hatását nem lehet megfelelően figyelembe venni.

17. ábra

Különböző település-szintű változók paramétere a községekre vonatkozó modellekben idősorosan



7. Konklúzió

A hazai lakáspiaci folyamatok mind banki, mind reálgazdasági szempontból kiemelt jelentőséggel bírnak, így a jegybank számára is fontos, hogy minél jobb képet kapjon róla. Ennek érdekében az eddigieknél részletesebb index-családot hoztunk létre, ami segíti a lakáspiaci folyamatok mélyebb megértését. A fejlesztéshez a Nemzeti Adó- és Vámhivatal által gyűjtött ingatlanok adásvételéhez kapcsolódó illetékkötelezettség adatokat használtuk fel. Az MNB a NAV-tól egyedi azonosításra alkalmas módon külön átvette a teljes illeték adatbázist 1990 és 2015 közötti vonatkozási időszakkal, így létrejött az eddigi leghosszabb, és legszélesebb hazai lakáspiaci adatbázis, ami a KSH segítségével folyamatos frissítésre kerül a jövőben. Mostani tanulmányunkban a létrehozott indexek mellett bemutattuk azok módszertani hátterét.

Az eddig rendelkezésre álló információkhoz képest két fő szempontból tudunk előrelépni. (1) A legfontosabb, hogy a létrehozott indexcsalád szegmentáltan képes információt adni a lakások alakulásáról. Az eltérő településtípusokra, és az egyes régiókra is különálló indexet készítettünk. Ez azért volt kiemelten fontos, mert így láthatóvá vált, hogy az országos folyamatok mögött jelentős heterogenitás figyelhető meg. Míg Budapesten szárnyalnak az árak, addig például az Észak-Magyarországi régió városaiban már 2016 elején stagnálás volt megfigyelhető, de a vidéki településeknél is minimális volt a növekedés. Vagyis az országos indexek emelkedését főként a budapesti árak magyarázták. (2) A most létrehozott országos index 1990-től áll rendelkezésre. A hosszú idősor segít abban, hogy értékelni tudjuk a jelenlegi szintet. Látható, hogy reál értelemben az országos árak még elmaradnak a válság előtt tapasztalt szinttől, de még a budapesti árak is csak 2016-ban közelítették meg a 2008-as szinteket. Az országos értékeknél emellett látható, hogy reál értelemben a mostani szint elmarad az 1990-es szinttől.

A fenti fejlesztések jelentős támogatást nyújtanak a döntéshozóknak, hiszen pontosabb képet kaphatnak arról, hol lehet szükség beavatkozásra. Emellett a pontosabb kép a piaci szereplők számára is segítséget nyújthat a beruházási döntésekben vagy a portfólió-értékeléseknél.

8. Felhasznált irodalom

- Australian Bureau of Statistics (ABS) (2006): A Guide to House Price Indexes, Information Paper, Cat. no. 6464.
- Bailey, M.J., R.F. Muth and H.O. Nourse (1963): A Regression Method for Real Estate Price Construction, *Journal of the American Statistical Association* 58, 933-942.
- Belsley, D. A., E. Kuh, R. E. Welsch (1980): *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*, New York: Wiley.
- Bollen, K. A., R. W. Jackman (1990): Regression diagnostics: An expository treatment of outliers and influential cases, In *Modern Methods of Data Analysis*, ed. J. Fox and J. S. Long, 257–291. Newbury Park, CA: Sage.
- Chatterjee, S., A. S. Hadi (1986): Influential observations, high leverage points, and outliers in linear regression, *Statistical Science* 1: 379–393.
- Cook, R. D. (1977): Detection of influential observation in linear regression, *Technometrics* 19: 15–18.
- Court, A.T. (1939): Hedonic Price Indexes with Automotive Examples, in *The Dynamics of Automobile Demand*, General Motors Corporation, New York, 99–117.
- Crone, T.M. and R.P. Voith (1992): Estimating House Price Appreciation: A Comparison of Methods, *Journal of Housing Economics* 2(4), 324-338.
- European Central Bank (2011): *Financial Stability Review*, June 2011.
- European Central Bank (2015): *Financial Stability Review*, November 2015.
- Eurostat (2013): *Handbook on Residential Property Price Indices (RPPIs)*, 2013 edition.
- Gatzlaff, D.H. and D. Ling (1994): Measuring Changes in Local House Prices: An Empirical Investigation of Alternative Methodologies, *Journal of Urban Economics* 35(2), 221-244.
- Griliches Z. (1961, 1971a): Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis for Quality Change, in Z. Griliches (eds.), *Price Indexes and Quality Change: Studies in New Methods of Measurement*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C. (1995): *Multivariate Data Analysis*, Prentice-Hall.
- Horváth, Áron (2007): Ingatlanárindexek számításának módszertana, *Statisztikai Szemle*, 85. évfolyam 3. szám.
- Horváth, Áron, Székely Gáborné (2009): Hedonikus módszer alkalmazása a használt lakások áralakulásának megfigyelésében, *Statisztikai Szemle*, 87. évf. 6. szám.
- Knight, J.R., J. Dombrow and C.F. Sirmans (1995): A Varying Parameters Approach to Constructing House Price Indexes, *Real Estate Economics* 23 (2), 187-205.
- Lancaster, K.J. (1966): A New Approach to Consumer Theory, *Journal of Political Economy* 74, 132-157.

Mark, J.H. and M.A. Goldberg (1984): Alternative Housing Price Indices: An Evaluation, American Real Estate and Urban Economics Association Journal 12(1), 30–49.

O'Brien, D., T. Westermann, N. Vidalis (2014): Review of the ECB's house price valuations framework, Directorate General Economics, Prices and costs division, January 2014

Oikarinen, E. (2012): Empirical evidence on the reaction speeds of housing prices and sales to demand shocks. Journal of Housing Economics, 21(1), 41-54.

Rosen, S. (1974): Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, Journal of Political Economy 82, 34-55.

Standard and Poor's (2009): S&P/Case-Shiller Home Price Indices; Index Methodology, New York: Standard and Poor's.

UK Department of the Environment (1982): A New Index of Average House Prices, Economic Trends 348, 134–138.

Velleman, P.F. and Welsch, R.E. (1981): Efficient computing of regression diagnostics, Amer, Statist 35, 234-242.

Wang, T. and P.M. Zorn (1997): Estimating House Price Growth with Repeat Sales Data: What's the Aim of the Game?, Journal of Housing Economics 6(2), 93-118.

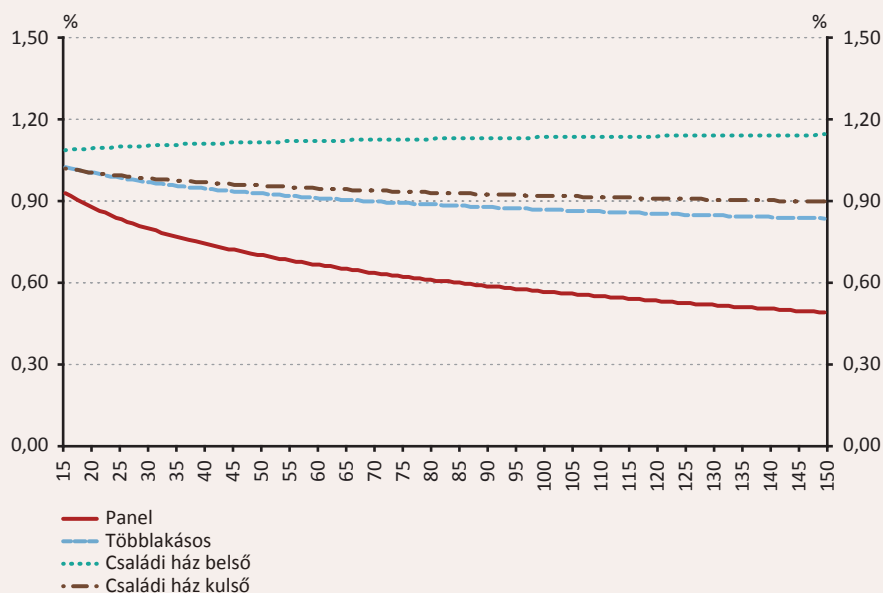
Welsch, R. E. (1982): Influence functions and regression diagnostics, In Modern Data Analysis, ed. R. L. Launer and A. F. Siegel, 149–169. New York: Academic Press.

Zrínyi, Miklós, Katona Éva, Szántó Ildikó, Páll Dénes (2012): A lineáris regressziót befolyásoló esetek diagnosztikája, Statisztikai Szemle, 90. évfolyam 7-8. szám.

9. Melléklet

18. ábra

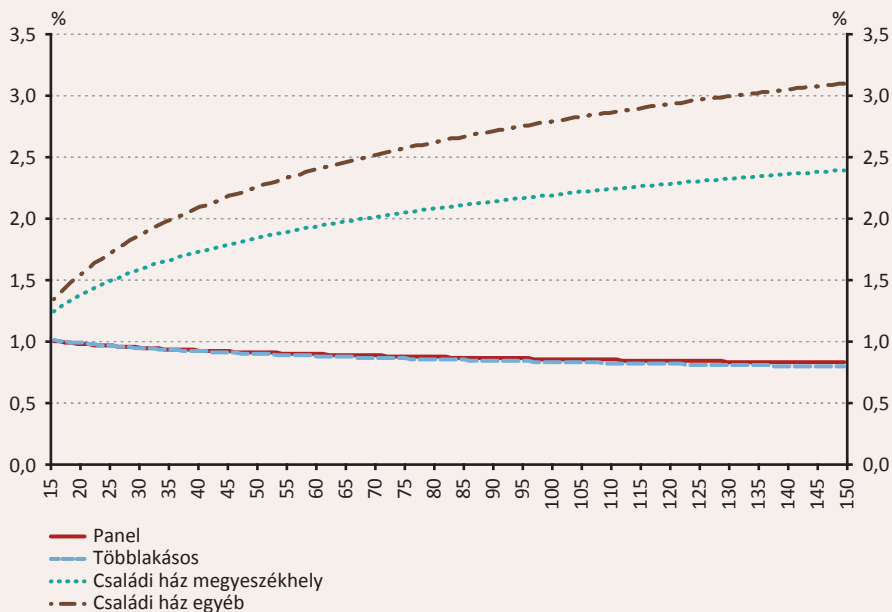
Az alapterület és jelleg interakciójának parciális hatása a Budapestre specifikált modell esetében



Megjegyzés: a vízszintes tengelyen a lakás alapterületének nagysága szerepel négyzetméterben kifejezve. Az ábra megmutatja, hogy a 2015 III. és 2015 IV. negyedévtől mintán futtatott becslés alapján adott alapterületű ingatlan esetében 1 százalékkal nagyobb alapterület ceteris paribus hány százalékkal növeli az árat. Ha a modellben csak lineáris tag szerepelne, akkor az ábrán konstans függvények szerepelnének.

19. ábra

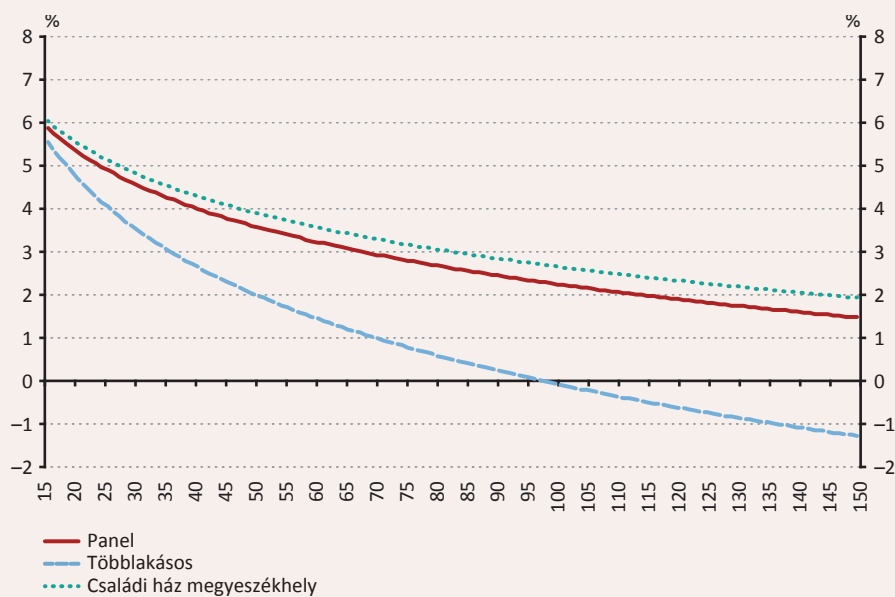
Az alapterület és jelleg interakciójának parciális hatása a dél-dunántúli városokra specifikált modell esetében



Megjegyzés: a vízszintes tengelyen a lakás alapterületének nagysága szerepel négyzetméterben kifejezve. Az ábra megmutatja, hogy a 2015 III. és 2015 IV. negyedévtől mintán futtatott becslés alapján adott alapterületű ingatlan esetében 1 százalékkal nagyobb alapterület ceteris paribus hány százalékkal növeli az árat. Ha a modellben csak lineáris tag szerepelne, akkor az ábrán konstans függvények szerepelnének.

20. ábra

Az alapterület és jelleg interakciójának parciális hatása a községekre specifikált modell esetében



Megjegyzés: a vízszintes tengelyen a lakás alapterületének nagysága szerepel négyzetméterben kifejezve. Az ábra megmutatja, hogy a 2015 III. és 2015 IV. negyedévéit átölelő mintán futtatott becslés alapján adott alapterületű ingatlan esetében 1 százalékkal nagyobb alapterület ceteris paribus hány százalékkal növeli az árat. Ha a modellben csak lineáris tag szerepelne, akkor az ábrán konstans függvények szerepelnének.

10. táblázat

A kategóriaváltozók megoszlása 1990-2000-ig

		Budapest		Városok		Községek		Összesen	
		db	%	db	%	db	%	db	%
Jelleg	ház			204 864	56,6	128 114	96,0	332 978	67,2
	ebből: ház megyeszékhely			51 585	14,2			51 585	10,4
	ebből: ház egyéb			153 279	42,3			153 279	30,9
	lakás			157 172	43,4	5 311	4,0	162 483	32,8
Agglomeráció	Nem			237 585	65,6	113 917	85,4	351 502	70,9
	Szegedi			25 223	7,0	1 831	1,4	27 054	5,5
	Pécsi			4 051	1,1	482	0,4	4 533	0,9
	Debreceni			25 786	7,1	1 649	1,2	27 435	5,5
	Miskolci			678	0,2	103	0,1	781	0,2
	Székesfehérvári			8 726	2,4	2 703	2,0	11 429	2,3
	Budapesti			48 819	13,5	9 344	7,0	58 163	11,7
	Györi			7 880	2,2	2 937	2,2	10 817	2,2
	Soproni			3 289	0,9	459	0,3	3 748	0,8
Üdülőkörzet	nem			289 246	79,9	106 851	80,1	396 097	79,9
	Balaton - partközeli			8 963	2,5	2 903	2,2	11 866	2,4
	Balaton - további			2 580	0,7	3 860	2,9	6 440	1,3
	Dunakanyar			20 604	5,7	6 265	4,7	26 869	5,4
	Mátra-Bükk			27 918	7,7	7 201	5,4	35 119	7,1
	Sopron-Kőszeghegylajka			6 079	1,7	1 270	1,0	7 349	1,5
	Tisza-tó			1 865	0,5	2 626	2,0	4 491	0,9
	Velencei-tó–Vértess			4 782	1,3	2 449	1,8	7 231	1,5
Megye	Budapest								
	Baranya			6 475	1,8	2 315	1,7	8 790	1,8
	Bács-Kiskun			8 909	2,5	3 402	2,5	12 311	2,5
	Békés			18 487	5,1	3 476	2,6	21 963	4,4
	Borsod-Abaúj-Zemplén			1 221	0,3	700	0,5	1 921	0,4
	Csongrád			39 342	10,9	5 658	4,2	45 000	9,1
	Fejér			18 483	5,1	8 244	6,2	26 727	5,4
	Győr-Moson-Sopron			14 180	3,9	5 935	4,4	20 115	4,1
	Hajdú-Bihar			38 106	10,5	6 473	4,9	44 579	9,0
	Heves			35 964	9,9	24 230	18,2	60 194	12,1
	Komárom-Esztergom			31 794	8,8	9 453	7,1	41 247	8,3
	Nógrád			232	0,1	199	0,1	431	0,1
	Pest			63 103	17,4	22 050	16,5	85 153	17,2
	Somogy			20 525	5,7	13 288	10,0	33 813	6,8
	Szabolcs-Szatmár-Bereg			6 903	1,9	3 228	2,4	10 131	2,0
	Jász-Nagykun-Szolnok			21 571	6,0	6 729	5,0	28 300	5,7
	Tolna			8 111	2,2	4 375	3,3	12 486	2,5
	Vas			10 515	2,9	5 062	3,8	15 577	3,1
	Veszprém			6 579	1,8	2 609	2,0	9 188	1,9
	Zala			11 537	3,2	5 999	4,5	17 536	3,5

Megjegyzés: Az első lépcsős szélsőértékszűrés utáni értékek.

11. táblázat

A kategóriaváltozók megoszlása 2001-2007-ig

		Budapest		Városok		Községek		Összesen	
		db	%	db	%	db	%	db	%
Jelleg	ház	52 184	14,4	419 936	56,8	299 261	96,6	771 452	54,6
	ebből: ház megyeszékhely			102 739	13,9			102 753	7,3
	ebből: ház egyéb			317 197	42,9			317 240	22,5
	lakás	310 364	85,6	319 631	43,2	10 561	3,4	640 685	45,4
Agglomeráció	Nem	284 580	100,0	484 678	65,4	267 583	86,3	1 037 006	77,6
	Szegedi			30 617	4,1	2 705	0,9	33 326	2,5
	Pécsi			28 627	3,9	3 407	1,1	32 038	2,4
	Debreceni			39 596	5,3	2 817	0,9	42 418	3,2
	Miskolci			29 698	4,0	3 857	1,2	33 559	2,5
	Székesfehérvári			18 461	2,5	5 845	1,9	24 308	1,8
	Budapesti			82 900	11,2	15 652	5,0	98 563	7,4
	Györi			17 232	2,3	7 157	2,3	24 391	1,8
	Soproni			9 554	1,3	1 084	0,3	10 639	0,8
Üdülőkörzet	nem	363 415	100,0	615 302	83,0	266 038	85,8	1 244 938	88,0
	Balaton - partközeli			17 325	2,3	5 570	1,8	22 897	1,6
	Balaton - további			4 357	0,6	6 556	2,1	10 914	0,8
	Dunakanyar			32 111	4,3	11 160	3,6	43 275	3,1
	Mátra-Bükk			46 747	6,3	8 902	2,9	55 655	3,9
	Sopron-Kőszeghegysége			15 634	2,1	2 916	0,9	18 552	1,3
	Tisza-tó			3 226	0,4	4 507	1,5	7 733	0,5
	Velencei-tó–Vértes			6 661	0,9	4 458	1,4	11 120	0,8
Megye	Budapest	284 580	100,0					284 680	21,3
	Baranya			42 728	5,8	15 933	5,1	58 667	4,4
	Bács-Kiskun			46 256	6,2	17 676	5,7	63 938	4,8
	Békés			41 502	5,6	12 348	4,0	53 856	4,0
	Borsod-Abaúj-Zemplén			52 973	7,1	27 196	8,8	80 176	6,0
	Csongrád			50 211	6,8	8 939	2,9	59 157	4,4
	Fejér			41 415	5,6	17 895	5,8	59 316	4,4
	Győr-Moson-Sopron			34 489	4,7	14 765	4,8	49 259	3,7
	Hajdú-Bihar			63 513	8,6	13 521	4,4	77 043	5,8
	Heves			23 344	3,1	20 773	6,7	44 120	3,3
	Komárom-Esztergom			32 409	4,4	10 442	3,4	42 855	3,2
	Nógrád			12 072	1,6	12 008	3,9	24 082	1,8
	Pest			107 057	14,4	37 470	12,1	144 541	10,8
	Somogy			27 249	3,7	20 255	6,5	47 508	3,6
	Szabolcs-Szatmár-Bereg			40 785	5,5	23 949	7,7	64 740	4,8
	Jász-Nagykun-Szolnok			43 153	5,8	14 470	4,7	57 629	4,3
	Tolna			17 757	2,4	12 240	3,9	29 999	2,2
	Vas			19 907	2,7	9 134	2,9	29 044	2,2
	Veszprém			25 451	3,4	10 410	3,4	35 864	2,7
	Zala			19 092	2,6	10 683	3,4	29 778	2,2

Megjegyzés: Az első lépcsős szélsőértékszűrés utáni értékek.

12. táblázat

A kategóriaváltozók megoszlása 2008-tól

		Budapest		Városok		Községek		Összesen	
		db	%	db	%	db	%	db	%
Jelleg	családi ház	44 574	13,1	303 270	47,6	247 671	95,6	595 576	47,9
	ebből: családi ház bp-i belső kerületek	12 066	3,6					12 070	1,0
	ebből: családi ház bp-i külső kerületek	32 508	9,6					32 518	2,6
	ebből: családi ház megyeszékhely			69 584	10,9			69 595	5,6
	ebből: családi ház egyéb városok			233 686	36,7			233 723	18,8
	többlakásos	276 948	81,5	256 275	40,2	11 380	4,4	544 725	43,8
	panel	18 104	5,3	77 686	12,2			95 808	7,7
Új/használt	tanya					7 023	2,7	7 023	0,6
	új	7 710	2,3	14 868	2,3	2 045	0,8	24 623	2,0
Budapesti kerületek	használt	332 481	97,7	622 543	97,7	264 106	99,2	1 219 130	98,0
	1	6 051	1,8					6 051	1,8
	2	17 371	5,1					17 371	5,1
	3	22 711	6,7					22 711	6,7
	4	16 716	4,9					16 716	4,9
	5	8 638	2,5					8 638	2,5
	6	13 304	3,9					13 304	3,9
	7	18 202	5,4					18 202	5,4
	8	21 258	6,3					21 258	6,3
	9	15 915	4,7					15 915	4,7
	10	14 444	4,3					14 444	4,3
	11	30 253	8,9					30 253	8,9
	12	11 361	3,3					11 361	3,3
	13	29 072	8,6					29 072	8,6
	14	28 358	8,3					28 358	8,3
	15	12 060	3,6					12 060	3,6
	16	9 463	2,8					9 463	2,8
	17	10 558	3,1					10 558	3,1
	18	14 397	4,2					14 397	4,2
	19	9 378	2,8					9 378	2,8
	20	10 390	3,1					10 390	3,1
	21	10 663	3,1					10 663	3,1
	22	6 906	2,0					6 906	2,0
	23	2 199	0,6					2 199	0,6

A táblázat a következő oldalon folytatódik.

		Budapest		Városok		Községek		Összesen	
		db	%	db	%	db	%	db	%
Agglomeráció	Nem	340 191	100,0	396 399	62,2	225 291	84,6	962 043	77,3
	Szegedi			28 978	4,5	3 199	1,2	32 182	2,6
	Pécsi			25 333	4,0	2 511	0,9	27 848	2,2
	Debreceni			33 811	5,3	2 032	0,8	35 848	2,9
	Miskolci			24 972	3,9	3 108	1,2	28 084	2,3
	Székesfehérvári			15 790	2,5	5 129	1,9	20 921	1,7
	Budapesti			81 590	12,8	15 659	5,9	97 262	7,8
	Györi			19 773	3,1	7 788	2,9	27 564	2,2
	Soproni			10 765	1,7	1 434	0,5	12 201	1,0
Üdülőkörzet	nem	340 191	100,0	517 811	81,2	223 535	84,0	1 081 718	87,0
	Balaton - partközeli			21 023	3,3	7 451	2,8	28 477	2,3
	Balaton - további			3 781	0,6	6 850	2,6	10 632	0,9
	Dunakanyar			30 382	4,8	9 530	3,6	39 917	3,2
	Mátra-Bükk			39 197	6,1	7 601	2,9	46 804	3,8
	Sopron-Kőszeghegyalja			16 575	2,6	3 515	1,3	20 093	1,6
	Tisza-tó			2 302	0,4	3 360	1,3	5 662	0,5
	Velencei-tó–Vértess			6 340	1,0	4 309	1,6	10 650	0,9
Megye	Budapest	340 191	100,0					340 291	27,4
	Baranya			35 100	5,5	11 551	4,3	46 657	3,8
	Bács-Kiskun			45 608	7,2	17 886	6,7	63 501	5,1
	Békés			29 733	4,7	8 715	3,3	38 453	3,1
	Borsod-Abaúj-Zemplén			43 747	6,9	21 705	8,2	65 459	5,3
	Csongrád			44 632	7,0	9 900	3,7	54 539	4,4
	Fejér			33 606	5,3	15 063	5,7	48 674	3,9
	Győr-Moson-Sopron			39 028	6,1	17 105	6,4	56 139	4,5
	Hajdú-Bihar			50 998	8,0	9 984	3,8	60 990	4,9
	Heves			18 433	2,9	15 531	5,8	33 967	2,7
	Komárom-Esztergom			25 922	4,1	8 619	3,2	34 545	2,8
	Nógrád			8 126	1,3	9 182	3,4	17 309	1,4
	Pest			100 800	15,8	33 258	12,5	134 074	10,8
	Somogy			22 696	3,6	16 033	6,0	38 733	3,1
	Szabolcs-Szatmár-Bereg			28 343	4,4	18 257	6,9	46 604	3,7
	Jász-Nagykun-Szolnok			29 313	4,6	10 422	3,9	39 740	3,2
	Tolna			14 635	2,3	9 242	3,5	23 879	1,9
	Vas			18 536	2,9	8 735	3,3	27 274	2,2
	Veszprém			28 525	4,5	12 823	4,8	41 352	3,3
	Zala			19 630	3,1	12 140	4,6	31 773	2,6

Megjegyzés: Az első lépcsős szélsőértékszűrés utáni értékek.

13. táblázat A folytonos változók leíró statisztikái 1990-2000-ig											
		Megfigyelések száma	Átlag	Szórás	Minimum	5. percentilis	25. percentilis	Medián	75. percentilis	95. percentilis	Maximum
Ár (Ft)	Budapest										
	Városok	362 037	3 253 945	4 177 062	10 000	449 000	1 300 000	2 350 000	4 000 000	8 769 000	400 000 000
	Községek	133 425	1 959 699	3 050 159	11 000	150 000	500 000	1 100 000	2 400 000	6 000 000	185 000 000
Lakó-népesség (fő)	Budapest és városok	362 803	62 429	102 095	0	5 421	15 266	33 203	73 648	203 648	2 018 035
	Községek	133 425	2 204	1 489	0	375	1 090	1 906	3 004	5 104	8 615
Terület (km ²)	Budapest és városok	362 803	15 658	12 674	0	2 586	6 163	10 477	20 997	46 165	52 516
	Községek	133 425	3 468	2 398	0	779	1 811	2 871	4 491	7 918	28 458
Támogatás (ezer Ft/év)	Budapest és városok	362 803	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Községek	133 425	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Távolság Bp-től (perc)	Budapest és városok	362 803	105	49	0	34	57	106	151	186	234
	Községek	133 425	106	48	0	40	66	100	140	191	255
Távolság m.sz.-től (perc)	Budapest és városok	362 803	27	26	0	0	0	26	49	74	109
	Községek	133 425	43	20	0	14	27	42	55	77	138
Település jöv. (Ft/fő/év)	Budapest és városok	362 788	296 550	60 029	105 255	190 035	256 644	299 903	330 796	392 599	542 522
	Községek	133 186	212 510	64 621	17 033	115 114	164 742	209 903	254 585	314 919	1 109 502
Lakóingatlan alapterülete (m ²)	Budapest ház lakás										
	Városok ház megye-székhely	51 585	69	36	15	36	53	64	76	118	499
	ház egyéb	153 279	70	32	15	38	55	66	79	110	499
	lakás	157 172	55	16	15	35	47	53	60	78	498
	ház	128 114	70	23	15	45	59	69	79	100	498
	lakás	5 311	55	21	15	34	45	51	59	88	472
Megjegyzés: Az első lépcsős szélsőértékszűrés utáni értékek.											

14. táblázat A folytonos változók leíró statisztikái 2001-2007-ig											
		Megfigyelések száma	Átlag	Szórás	Minimum	5. percentilis	25. percentilis	Medián	75. percentilis	95. percentilis	Maximum
Ár (Ft)	Budapest	363 415	14 013 435	15 189 257	69 360	3 000 000	7 400 000	10 500 000	16 460 000	33 250 000	665 000 000
	Városok	741 363	8 109 460	8 674 177	57 000	800 000	3 900 000	6 500 000	10 000 000	20 300 000	763 440 000
	Községek	310 107	4 519 724	6 750 351	57 000	250 000	1 000 000	2 800 000	5 585 000	15 000 000	602 844 032
Lakó-népesség (fő)	Budapest és városok	1 104 778	601 809	775 145	1 085	6 074	21 291	81 818	1 697 343	1 719 342	1 739 569
	Községek	310 107	2 144	1 564	0	330	980	1 833	2 900	5 201	9 983
Terület (km2)	Budapest és városok	1 104 778	27 496	19 889	575	3 106	9 145	21 673	52 512	52 516	52 516
	Községek	310 107	3 417	2 405	0	784	1 701	2 778	4 488	8 020	28 458
Támogatás (ezer Ft/év)	Budapest és városok	1 104 778	172 818	276 316	0	0	0	5 100	378 960	831 095	831 095
	Községek	310 107	300	1 258	0	0	0	0	150	1 575	100 000
Távolság Bp-től (perc)	Budapest és városok	1 104 778	77	68	0	0	0	75	140	180	234
	Községek	310 107	122	51	0	44	81	120	163	203	255
Távolság m.sz.-től (perc)	Budapest és városok	1 104 778	18	25	0	0	0	0	37	66	109
	Községek	310 107	44	22	0	14	28	42	57	88	138
Település jöv. (Ft/fő/év)	Budapest és városok	1 104 778	523 941	143 657	124 979	293 701	417 290	516 128	621 751	803 533	965 277
	Községek	309 975	344 009	128 432	16 731	167 056	250 738	325 811	419 383	585 803	1 271 065
Lakóingatlan alapterülete (m2)	Budapest	ház	73	36	15	30	53	69	86	130	499
		lakás	55	25	15	27	40	51	65	98	498
	Városok	ház megyesz.	69	30	15	35	53	65	78	120	495
		ház egyéb	70	27	15	38	55	68	80	110	499
	Községek	lakás	56	19	15	34	48	54	61	85	498
		ház	73	22	15	45	60	72	83	103	496
	lakás	10 561	61	26	15	34	47	55	68	108	483

Megjegyzés: Az első lépcsős szélsőértékszűrés utáni értékek.

Megjegyzés: Az első lépcsős szélsőértékszűrés utáni értékek.

15. táblázat

A folytonos változók leíró statisztikái 2008-tól

		Megfigyelések száma	Átlag	Szórás	Minimum	5. percentilis	25. percentilis	Medián	75. percentilis	95. percentilis	Maximum
Ár (Ft)	Budapest	340 191	16 664 362	17 662 256	90 000	4 250 000	8 450 000	12 500 000	19 653 180	40 000 000	850 000 000
	Városok	637 411	9 964 693	9 301 686	79 328	1 250 000	5 000 000	7 800 000	12 500 000	25 000 000	660 000 000
	Községek	266 151	6 074 002	8 484 386	79 400	343 000	1 500 000	3 500 000	7 500 000	20 000 000	441 249 984
Lakó-népeség (fő)	Budapest és városok	977 602	644 731	800 110	1 000	6 007	23 573	111 836	1 721 556	1 757 618	1 757 618
	Községek	266 151	2 081	1 652	0	283	891	1 745	2 759	5 128	10 282
Terület (km ²)	Budapest és városok	977 602	13 586	19 582	6	46	228	525	19 393	52 513	52 513
	Községek	266 151	1 718	2 382	0	10	27	527	2 717	6 581	28 458
Támogatás (ezer Ft/év)	Budapest és városok	977 602	50 947	86 976	0	0	0	4 190	58 090	303 985	378 960
	Községek	266 151	194	3 438	0	0	0	0	0	800	250 000
Távolság Bp-től (perc)	Budapest és városok	977 602	71	66	0	0	0	63	128	178	236
	Községek	266 151	118	50	0	38	78	117	157	200	259
Távolság m.sz.-tól (perc)	Budapest és városok	977 602	17	25	0	0	0	0	34	67	113
	Községek	266 151	44	23	0	14	28	42	57	87	149
Település jöv. (Ft/fő/év)	Budapest és városok	977 602	794 693	142 988	283 727	543 267	692 342	819 877	885 874	971 593	1 348 615
	Községek	266 150	583 976	191 088	-47 703	318 639	449 726	564 139	691 716	926 838	2 531 264
Lakóingatlan alapterülete (m ²)	Budapest	többlakásos	56	24	15	27	39	52	66	100	499
		panel	53	17	15	30	43	52	61	77	409
		családi ház belső kerületek	112	69	15	39	70	100	128	250	499
		családi ház külső kerületek	102	63	15	44	74	93	109	198	499
	Városok	többlakásos	58	21	15	33	47	55	65	95	499
		panel	53	13	15	35	47	53	59	73	471
		családi ház megyesz.h.	89	42	15	45	69	83	97	156	498
		családi ház egyéb	83	33	15	50	69	80	90	130	499
	Községek	többlakásos	66	30	15	34	49	60	76	119	485
		tanya	70	23	20	49	59	67	76	96	496
		családi ház	79	26	15	50	65	76	87	114	498
			247 671								

Megjegyzés: Az első lépcsős szélsőértékszűrés utáni értékek.

MNB-TANULMÁNYOK 127.
AZ MNB LAKÁSÁRINDEX MÓDSZERTANA
2017. március

Nyomda: Prospektus–SPL konzorcium
8200 Veszprém, Tartu u. 6.

