

BÁNÓCZI ANNA<sup>1</sup>

## **A MISKOLCI INGATLANÁRAK VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA HEDONIKUS MÓDSZERREL<sup>2</sup> ANALYSING THE REAL ESTATE PRICES IN MISKOLC BY HEDONIC METHODS**

A cikk középpontjában a hedonikus ingatlanárindex-számítás elméleti és gyakorlati megközelítése áll. Ez a tiszta árváltozást mutatja az ingatlanárakban, adott időszakok között, függetlenül a kínálat minőségváltozásától. Az egyszerűbb módszerek rövid áttekintése után bemutatom a hedonikus módszert és hazai alkalmazásának történetét. Ezt követően egy leszakadó térségben lévő nagyváros, Miskolc ingatlanárainak alakulását vetem össze saját számításaim alapján az országos átlaggal. A miskolci ingatlanpiacon 2016-ban és 2017-ben kínált ingatlanok adatait elemezve az eredményeim rámutattak: a várakozásokkal ellentétben a kevésbé erős gazdasági helyzetű város ingatlanainak kínálati árai az országos adásvételi árak átlagnál jobban emelkedtek a vizsgált időszakban.

*This paper focuses on the most important details of the theoretical and empirical approach of the hedonic price-index method. This shows the pure change in real estate prices, during the given time period, independently of the quality change of the house supply on the market. After the summary of the simpler methods and a detailed description of the hedonic method, I introduce the history of this method in Hungary as well. Finally, I made my own hedonic indexes for real estate prices of Miskolc, -which is a city with moderate economic situation in Hungary- between 2016 and 2017 in order to compare it to the country-average, from the aspect of house price trends. My results pointed out that the prices increased more in Miskolc than the country-average, during this period, which is contradictory to previous expectations.*

Az elmúlt évek egyik legfelkapottabb témája a folyamatos áremelkedések miatt a hazai ingatlanhelyzet volt. A sajtóban bemutatott áradatok mögött igen komoly munka és elméleti háttér, a hedonikus ingatlanárindex-számítás húzódik meg. Ennek a lényege, hogy az index a pontos árváltozást úgy számítja ki egy adott időszakra, hogy kiszűri a minőségbeli összetétel-változás hatását. E torzítatlan árváltozás pontos ismerete nélkülözhetetlen az ingatlanpiaci helyzet ismeretéhez és a stabilitás fenntartásához.

<sup>1</sup> egyetemi hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem

<sup>2</sup> A tanulmány a 2018/2019-es tanévben készült, A miskolci ingatlanárak változásának vizsgálata hedonikus módszerrel című TDK dolgozat.

Tanulmányom TDK dolgozatomra [Bánóczy, 2018] épül, célja az ingatlanárak változásának modellezése, a mögötte álló módszertan bemutatása és összefoglalása, amelyet egy empirikus vizsgálat egészít ki. Ezúton köszönöm az ingatlan.com munkatársának, Balogh Lászlónak az adatszolgáltatást, továbbá konzulensemnek, Dr. Sugár Andrásnak a szakmai támogatást.

Magyarországon többféle szervezet is készít ingatlanárindexeket különböző módszertanok mentén (MNB [2018], FHB [2018], KSH [2018b]), azonban ezeket országos, régiós és fővárosi szinten számítják, a többi nagyobb hazai városra már kisebb figyelem jut. Ugyan a vidéki ingatlanpiacok kisebbek és kevésbé jelentősek, mint a budapesti, azonban helyi és országos szinten is igen fontos az árváltozások és a stabilitás figyelemmel kísérése, amihez elengedhetetlen a helyi szintű hedonikus ingatlanárindex-számítás. A választásommal az volt a célom, hogy megvizsgáljam, hogy az ország leszakadó részéhez tartozó nagyváros helyzetéről mit lehet elmondani, illetve hogyan pozícionálható az átlagos országos helyzethez képest az ingatlanárak változása alapján. Előzetesen azt feltételeztem, hogy az ingatlanok kevésbé drágulnak az elvándorlás és a gyengébben fejlődő gazdaság hatására.

A továbbiakban először összefoglalom a hedonikus árindexszámítás elméleti hátterét, koncentrálv a gyakorlat szempontjából fontos dolgokra, utána bemutatom a módszer alkalmazásának hazai történetét, végül pedig az ismertetettek gyakorlati alkalmazásával pozícionálom a miskolci ingatlanpiacot az országos átlaghoz képest.

## 1. ELMÉLETI HÁTTER

Az olyan jószágok értékmérésénél, ahol az alapelemek közt nincsen egyforma – mint például a lakásoknál – az árosszevetés nehézségekbe ütközik. A megoldást az indexek használata, a csoportok képzése jelentheti. Ilyenkor egy többemű csoportból egy, a csoport szintjén átlagosnak tekinthető tulajdonságokkal rendelkező, már könnyebben vizsgálható elemet, vagyis indexet kell készíteni.

Az ingatlanárindexek segítségével jellemezhetők a különböző ingatlanok, vagy azok egy csoportjának átlagos árváltozása az adott időszakban. Mivel ezek a termékek alapvetően nem homogének, így az aktuálisan piacon lévő ingatlanok minősége sem állandó. Ez a minőségváltozás begyűrűzik az árváltozásba is, vagyis az árváltozás egy része az adott pillanatban a piacon lévő ingatlanok minőségváltozásának tulajdonítható. Ahhoz, hogy kiderüljön, az adott időszakban mekkora volt a tiszta, tényleges árváltozás, ki kell szűrni a minőségváltozás hatását az árváltozásból. Erre több módszer is alkalmas, köztük a hedonikus árindexszámítás.

Természetesen léteznek további egyszerűbb és bonyolultabb módszerek is. Például az egyszerűbb és legkevésbé pontos számokat adó módszer a rétegzett középértékek módszere és a többszöri eladáson alapuló (TEA – repeated sales) módszer, amelyek nem tudják jól kezelni a piacra kerülő ingatlanok heterogenitását [MNB, 2018].

Az értékbecslésen alapuló módszer [Bourassa et al., 2006] a hivatalos és meghatározott időszakonkénti központi értékbecslés hiánya miatt nem alkalmazható általában, míg a hibrid módszer [Quigley, 1995] a hedonikus és a TEA módszer összekapcsolásából jön létre, azonban a bonyolult számítás és részletes adatigény ellenére sem szolgál bizonyítottan pontosabb adatokkal, mint a hedonikus módszer önmagában [Case et al., 1991].

Az aggregált ingatlanárak változásának mérésére a hedonikus árindex a legnépszerűbb módszer. Azon alapszik, hogy az ingatlanok árai a tulajdonságaiktól függenek. Egyes fogyasztók jobban értékelnek egyes tulajdonságokat, ezért az adott lakás többet ér számukra, mint másoknak.

Így ha e jellemzők hatásait kiszűrjük az árváltozásból, akkor a tényleges árváltozást kapjuk eredményül [Feenstra, 1995].

A módszer az 1930-as évekből származik, Magyarországon nagyjából az 1970-es, 1980-as évek óta használják. Az első hazai publikáló, Párniczky [1982] szerint az árkülönbségek a fogyasztók saját ízlése szerinti minőségkülönbségek eredményei: „a vásárló azért hajlandó többet fizetni például X cigarettáért, mint Y-ért, mert az előbbinek nagyobb használati értéket tulajdonít, vagy ha úgy tetszik, az előbbi nagyobb 'fogyasztói élvezet' jelent” [Párniczky 1982: 476]. Innen a „hedonikus” elnevezés. A módszer legfőbb hátránya, hogy az egyes ingatlanokról igen részletes adatokra van szükség a számításhoz, de napjainkban az egyre fejlettebb, egységes adatbázisok és számítógépes rendszerek elterjedése nyomán ennek a problémának a súlya csökken.

A modell alapja egy regresszió, amelynek eredményváltozója ( $y_{jk}$ ) a  $j$ . ingatlan  $k$ . időszaki ára, amelyet az ingatlan  $k$ . időszaki lényeges tulajdonságai magyaráznak változókként ( $x_{pk}$ ). A becslés a legkisebb négyzetek módszerével történik:

$$\hat{y}_{jk} = b_{k0} + b_{k1} * x_{1kj} + b_{k2} * x_{2kj} + \dots + b_{kp} * x_{pkj} + \varepsilon_{kj} \quad (1)$$

Ahol  $\varepsilon$  a  $k$ . időszaki hibtag, a  $b_{kp}$  együttható a  $p$ . változó  $k$ . időszaki árnyékára, amely megmutatja, hogy az adott tulajdonságból egy egységnyi többlet átlagosan várhatóan mekkora változást indukál az ingatlan árában a többi változó értékének változatlanlansága mellett. Az árindex akkor adja a legpontosabb képet a tényleges árváltozásról, ha sikerül minden minőségi és mennyiségi jellemző hatását kiszűrni.

Az *időszakpáros becslés* lényege, hogy csupán két időszakot vizsgálunk, így bevisszük a modellbe a magyarázóváltozók becsült együtthatóinak a változását is, ha minden időszakot két időszakpáros összehasonlításban szerepeltetünk (egyszer bázisként, egyszer tárgyidőszakként). Ennek további előnye, hogy ezekből az időszakpárokból képzett index-sor nem revideálódik az újabb elemek hatására. Viszont pontosan a becslés típusa miatt nehezebb olyan adatokat találni, amelyek időszakpárokra szólnak [Banai, Vágó és Winkler, 2017].

A már korábban leírtak szerint az OLS módszerével becsüljük meg a regressziófüggvényt a bázisidőszakra és a tárgyidőszakra is. Mindkét modell ugyanazokat a szignifikáns magyarázóváltozókat tartalmazza, ahol a  $b_{ij}$  együttható a  $j$ . változóhoz tartozó  $i$ . időszaki együttható.

$$\hat{y}_0 = b_{00} + b_{01} * x + \dots + b_{0p} * x_{0p} \quad (2)$$

$$\hat{y}_1 = b_{10} + b_{11} * x + \dots + b_{1p} * x_{1p} \quad (3)$$

Ezeknek az egyenletek a felhasználásával képezhető a Laspeyres-féle, vagyis a bázisidőszaki súlyozású árindex:

$$P_L = \frac{\sum b_{1i} * \overline{x_{0i}}}{\sum b_{0i} * \overline{x_{0i}}} \quad (4)$$

A nevezőben egy bázisidőszaki ingatlan átlagára található, a számláló pedig egy olyan árat tartalmaz, amelyet a tárgyidőszaki árnyékarakon számítottunk, de a bázisidőszaki jellemzők alapján.

Vagyis a számlálóban egy bázisidőszakival azonos tulajdonságú ingatlannak már az új árakon vett átlagos ára szerepel. Ehhez képest ellentétes logika alapján épül fel a Paasche-féle, tárgyidőszaki súlyozású árindex:

$$P_P = \frac{\sum b_{1i} * \bar{x}_{1i}}{\sum b_{0i} * \bar{x}_{1i}} \quad (5)$$

A számlálóban a tárgyidőszaki átlagos ingatlanár található, míg a nevezőben az új jellemzők alapján, de a régi árakon számított átlagos ár van. A két módszer alá- valamint fölé becsüli a tényleges árváltozást, ezért érdemes alkalmazni a Fisher-formulát a pontosításra:

$$P_F = \sqrt{P_L * P_P} \quad (6)$$

Párniczky [1982] létrehozott egy negyedik mérőszámot is az árváltozás mérésére, ez az *alternatív változó*. Ebben az esetben a két időszak egyesített adathalmazából készül egyetlen regresszió egy újabb tényező változó, az úgynevezett alternatív változó hozzáadásával. Ezt az alternatív változót a következőképpen definiálta:

$$x_{p+1} = \begin{cases} 0, & \text{ha bázisidőszak} \\ 1, & \text{ha tárgyidőszak} \end{cases} \quad (7)$$

Az így számított regresszió együtthatója éppen megadja a tiszta árszintváltozás becslését, innen pedig definiálható egy újabb árindex, ahol a bázisidőszakra külön számított pontbecslés értéke.

$$P_r = 1 + \frac{b_{p+1}}{\bar{y}_0} \quad (8)$$

Az előbbieken ismertetett módszereket Párniczky [1982] ugyanazon adatbázison tesztelte, mind a négy módszer 0,5 százalékon belüli árindexeket adott, vagyis közel ugyanarra az eredményre vezetnek. Ez a kísérlet akkor történt, amikor az adott típusú házak szinte teljesen egyformák voltak és ugyanannyit értek az 1980-as években. Ezért lehetséges, hogy maga az adatbázis akadályozta meg, hogy előjőjenek a különbségek a módszerek között.

Horváth [2007] elkészítette a korábban említett módszerek összehasonlítását az alkalmazhatóság szempontjából. Ennek során a hedonikus becslés bizonyult a legjobb módszernek. A nagy adatszükséglet és a viszonylag bonyolult a számítás a modern technológiának és a folyamatos adatgyűjtésnek köszönhetően ma már sokkal kisebb hátrány.

## 2. KORÁBBI HAZAI VIZSGÁLATOK

Párniczky Gábor [1982] egy az egész országot lefedő ingatlanárindexet készített a szocializmus utolsó éveiben különféle, hedonikus árindexszámításra épülő módszerekkel. A tanulmány érdekessége, hogy az akkori piaci viszonyok és releváns adatok hiánya miatt a szerző korrigálásra kényszerült, csak az újonnan épített ingatlanokra készített árindexet, mégpedig az 1979-es árszínvonal mérésére. Adatai az új lakóházak tervdokumentációjából származtak. A reális kínálati árak hiányát az építés és berendezés költségeivel helyettesítette a modellben.

Végül a melléklétesítményi költséggel növelt építményi árat 47 szignifikáns változó magyarázta, amelyeknek a többsége minőségi változó – főként műszaki és berendezettségi jelzők – volt, ezeket dummy változók segítségével építette be a regresszióba. Az adatbázison négy különböző módszertanú árindexet számított: a Laspeyers-, Paasche- és Fisher-képlet mellett a már említett alternatív változó alapján is kalkulált. A tanulmány rámutat: a korszakban épített lakóházak minőségérzékenysége igen alacsony, árakat jórészt méretük határozza meg.

A privatizáció 1990 után felgyorsult, az átalakuló budapesti ingatlanpiacon végzett kutatást Farkas, Vajda és Vita [1995]. Eredményeik szerint az ingatlanok árait ekkor már minőségi jellemzőik határozták meg. A kutatásuk nehézségét az adatbázisok kezdetlegessége adta: csupán az illetékhivatali adatok álltak rendelkezésre, amelyeket átlagosan 1-1,5 évvel a tranzakciókat követően jegyeztek be. Ezekből viszont hiányoztak a részletes adatok, és nem szerepeltek benne a privatizáció tranzakciói, valamint az újjépítésű ingatlanok sem.

Kétséges továbbá az ingatlanok értékbecslése is, hiszen azt akkor főként a laikus tulajdonosok végezték a környéken „megszokott” négyzetméterárak alapján. A modellben mindössze három magyarózóváltozóval (alapterület, szobák száma, fővárosi kerület) határozták meg az ingatlanok forgalmi értékét külön a lakásokra és a házakra. Az aggregált árindexet a két részindex mintabeli megoszlásával súlyozva kapták. Eredményeik azt mutatják, hogy 1990-ről 1993-ra a házak tiszta árváltozása 171,2 százalékos, míg a lakásoké 145,7 százalékos lett. Ennek az eltérésnek az az oka, hogy tömegesen jelentek meg a piacon a bérlők számára olcsóbban értékesített bérlakások, és keresettebbek lettek a luxusigényeket kielégítő házak, amelyek kínálata szűkös volt a piacon.

A privatizáció lezárulta után megjelent az igény a hosszabb tendenciák felmérésére, fejlődött a technika és az egységes adatrögzítés, ez utat nyitott az indexsorok készítésének. Azonban az eddig bemutatott tanulmányok csak néhány időszak között határozták meg az árváltozást. Jelenleg Magyarországon három, negyedévente publikált árindex létezik, amely az egész országra átfogóan elkészül. Ezeket a KSH, a Magyar Nemzeti Bank (MNB) és az FHB bank elemzői számítják, különböző motivációkkal.

A KSH uniós kötelezettségeknek eleget téve készíti el indexsorozatát. Az MNB számára fontos az ingatlanpiaci trendek ismerete és a piacon megjelenő kockázatok feltérképezése, hogy jobb eredményeket tudjon elérni a vonatkozó piacon. A hitelezést kiszámíthatóbbá teszi, ha ismerik az ingatlanfedezetek árának alakulását. Mivel itt viszonylag nagy árrés érvényesül, így a bankok érdekeltek az élénk ingatlanpiacok fenntartásában [Banai, Vágó és Winkler, 2017]. Az FHB index célja, hogy a Halifax [Halifax, 2018] ingatlanárindexhez hasonló színvonalon készüljön el, vagyis a szakma számára egy megbízható hivatkozási alapot adjon [Horváth et al., 2009]. A főbb hazai ingatlanárindexsorok tulajdonságait az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat A főbb hazai ingatlanárindexek összehasonlítása

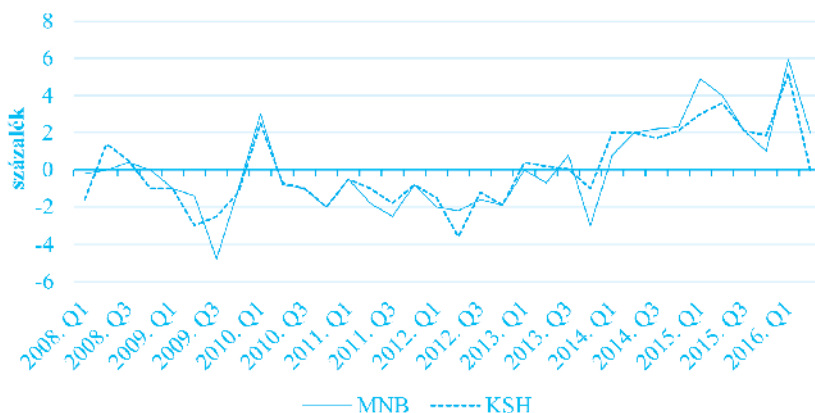
	KSH	MNB	FHB
ingatlanárindex közlés kezdete	2007	1990	1998
index-számítás gyakorisága	negyedévente	negyedévente	negyedévente
adatok forrása	NAV, KSH	NAV, KSH	FHB, NAV

modell	hedonikus	negyedévpáros, hedonikus módszer	hedonikus
módszertan	adatok visszabecslése, outlier szűrés (5 százalék)	adatok visszabecslése, outlier szűrés	outlier szűrése, 5 negyedévre épített modell
egyéb	területi bontás, külön statisztika új- és használt lakásokra	területi bontás, fogyasztóiár-indexszel normált indexek is, legrégebbre visszanyúló indexesor	50 százalékos lefedettség, NAV adatok nem megfelelő időben rögzítettek, első részindex- számítás az aggregált indexből

Forrás: MNB [2018], FHB [2018], KSH [2018b], saját szerkesztés

Összességében a három módszer felépítésében hasonló és nagyrészt ugyanazokra az adatokra támaszkodik, így eredményeik sem különböznek jelentősen. Ezt támasztja alá a KSH és az MNB negyedéves ingatlanárindexeinek összehasonlítása (1. ábra).

1. ábra MNB és KSH negyedéves ingatlanárindex összehasonlítása (előző negyedév=100%)



Forrás: KSH [2018a], MNB [2018], saját szerkesztés

Sokszor merült fel a becslések pontosításának kérdése, ezt főként az adatok terén lehetne elérni. Szükség lenne egy ideális adatbázisra, ami kellően részletes és rendszeresen rögzített adatokat tartalmaz azért, hogy a fentebb ismertetett módszerek segítségével a statisztikusok megbízhatóbb becsléseket készíthessenek.

Ahogy a bemutatott tanulmányok is leírták, az ingatlanárindex-számítás két fontos tényezőn múlik: egy erre alkalmas modellen és elegendő mennyiségű, kellően részletes és rendszeresen közölt adaton. Ezért kiemelten fontos, hogy milyen adatbázis áll rendelkezésre a becslésekhez.

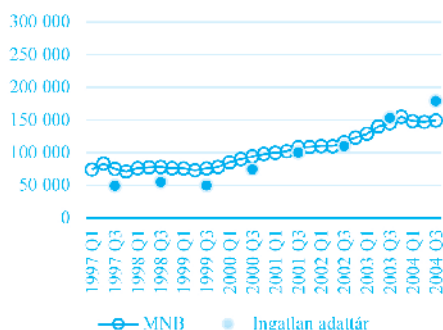
Az első adatok még a különböző terjedelmű dokumentációkból származtak, a rendszerváltás környekén előtérbe került az Illetékhivatal feljegyzéseinek hasznosítása. Farkas, Vajda és Vita [1995] arról ír tanulmányában, hogy csak a számítógépen rögzített adatokhoz férhettek hozzá, ez viszont

csak néhány megyében és a fővárosban működött, vagyis a lehetőségek alapján Budapestre korlátozták az akkori árindexszámításokat.

Napjainkban két lehetőség van nyilvánosan elérhető adatok beszerzésére: az illetékhivatalok feljegyzései valamint a KSH Lakásviszonyok kiadványai és lakhatással kapcsolatos felmérései [Horváth, 2008]. Az illetékhivatalok az összes használt lakással kapcsolatos tranzakciót rögzítik: azok időpontját, az ingatlan címét és néhány alapvető minőségi jellemzőjét.

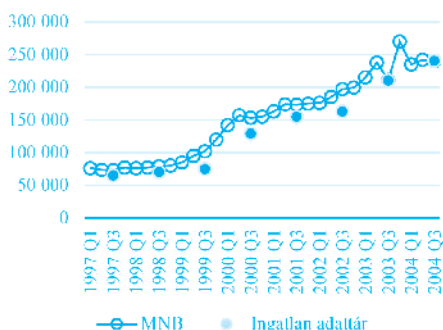
Azonban ezek az adatok gyakran hiányosak vagy hibásak, ezért figyelmesen kell kezelni őket: végezhetünk adatvisszabecslést vagy outlierszűrést is. Emiatt sem terjedt el felhasználásuk széles körben. A KSH ezekből az adatokból készíti az Ingatlanadattár, mely utcára pontosan tartalmazza a hazai városokban eladott használt ingatlanok négyzetméter árát, azonban nagy az adatok átfutásának ideje, tehát az eredmények nem pontosan fedik le az adott időpillanatot.

2. ábra Átlagos m<sup>2</sup> árak Magyarországon (Ft)



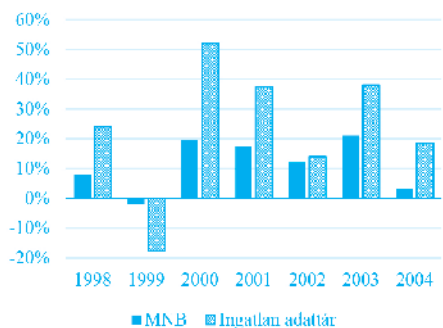
Forrás: KSH [2005], Vadas [2007]  
szerkesztette Horváth [2008]

3. ábra Átlagos m<sup>2</sup> árak Budapesten (Ft)



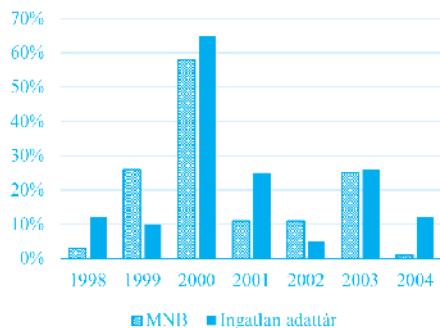
Forrás: Forrás: KSH [2005], Vadas [2007],  
szerkesztette Horváth [2008]

4. ábra Átlagos m<sup>2</sup> árak változása Magyarországon



Forrás: KSH [2005], Vadas [2007]  
szerkesztette Horváth [2008]

5. ábra Átlagos m<sup>2</sup> árak változása Budapesten



Forrás: Forrás: KSH [2005], Vadas [2007],  
szerkesztette Horváth [2008]

Szintén az illetékhivatali adatok alapján készül az MNB negyedéves időszora az átlagos négyzetméterárakra. Ez is foglalkozik az adatok hibájának és hiányának korrigálásával, elhagyják a jellemzők (terület, ár, négyzetméterár) legkiugróbb adatait. Tehát a lekérdezésben csak azok az ingatlanok szerepelnek, amelyek egyik felsorolt jellemzőjükben sem számítanak kiugrónak, így szűri ki a módszer az egyértelmű adatfelvételi hibákat. Horváth [2008] összehasonlítása alapján (2-5. ábra) a két módszer hosszú távú trendje azonos eredményeket ad, habár eltérő a számításuk módja, emiatt a rövid távú eredményeik is.

A Központi Statisztikai Hivatal önállóan is készít felméréseket a lakásviszonyokról. Ezek többnyire nem szabályos időközönként készülnek, de az Ingatlanadattárnál jóval részletesebb adatokkal szolgálnak. Ezek a felmérések jellemzően a népszámlálások során készülnek, vagyis a tulajdonosok önbevallás útján határozzák meg az ingatlan általuk vélt árát, ami nem a legbiztosabb megoldás.

A Lakásviszonyok legutolsó felmérése 2012-ben látott napvilágot és a 2011-es népszámlálás adatai alapján készült [KSH, 2012]. Teljes körű, és területi egységekre bontott adatokat szolgáltat a lakások paramétereiről, infrastruktúrájáról, felszereltségéről, kiváló alapként szolgál az ingatlanárindex-számításához. Azonban ezek a felmérések nem szabályos időközönként és nem kellően gyakran készülnek el, ugyanis nagyon drága a felmérések elvégzése.

Ahogy a legfőbb hazai, nyilvánosan elérhető adatbázisok bemutatásából kiderült, ezek nem számítanak ideális adatbázisnak a részletek hiánya, az időbeli torzítás, a drága és ritka előállítás miatt, és a rájuk épülő becslések nem lesznek a legmegbízhatóbbak. Erre az lenne a megoldás, hogy egy adatbázisban egyesítik a fentiek pozitív tulajdonságait, de ez nagyon költséges. Egy másik lehetséges mód lehetne a jelenleg nem nyilvános adatok megszerzése és felhasználása a modellekhez, például az ingatlanközvetítők adatbázisai.

### 3. EMPIRIKUS VIZSGÁLAT

A modellezést a bemutatott példákkal ellentétben a kínálati árakon végeztem, nem tényleges eladási árakon, viszont a relatív változás érdekes az árakban, ahol hasonló tendenciákra számítok a piaci várakozások és a valós események közeledése miatt. Adatbázisomat minden, az *ingatlan.com* oldalon, 2016-ban vagy 2017-ben Miskolcon megjelent hirdetés adatai képzik. Kiinduláskor 36 261 megfigyelés állt rendelkezésemre. Az adatbázisom a következő ismérvekkel rendelkező hirdetéseket tartalmazza, napi lebontásban: (1) kínálati ár (millió Ft), (2) ingatlan alapterülete (m<sup>2</sup>), (3) ingatlan állapota (dummy): újszerű, jó állapotú, felújítandó (4) szobák száma (db), (5) félszobák száma (db), (6) fűtés (dummy): elavult, szabályozható, (7) ingatlan típusa (dummy): családi ház, téglalakás, panellakás, (8) hirdetés forrása (dummy): magánhirdető, ügynök, (9) légkondicionáló (dummy), (10) több fürdőszoba (dummy).

A modellem kizárólag lakóingatlanokra vonatkozik, tehát a különféle lakásokra és családi házakra fókuszálok. Nem vizsgálom a telkek, nyaralók, irodák árváltozásait, mivel ezek eltérően viselkednek, eltorzítanak a modell eredményeit. Emiatt a nem lakóingatlanokként funkcionáló elemeket még az adatok visszabecslése előtt eltávolítottam az adatbázisból. Mivel több olyan hirdetés is volt, amely ugyanarra az ingatlanra vonatkozott – minden paraméterben, így a feladás dátumában is megegyezett –, így ezeket is kiszűrtem, hogy ne befolyásolják az eredményt. Míután elvégeztem a tisztítást, 8555 elemet tartalmazott a végleges adatbázis.

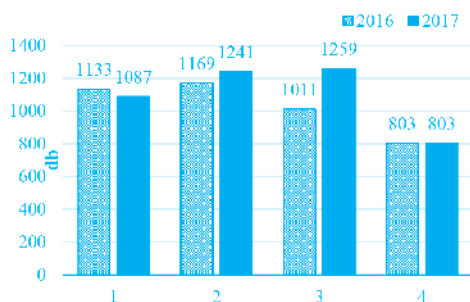


Az *ingatlan.com*-on a hirdetés feladásához kötelező megadni az ingatlan alapterületét, állapotát és típusát, így a legfontosabb adatok hiánytalanul a rendelkezésemre álltak. A többi ismérv szerinti, esetlegesen hiányzó adatokat regressziós visszabecsléssel pótoltam.

Ezután elvégeztem az outlierok kiszűrését is. A kínálati ár valamint az alapterület szerinti 20-20 legkisebb és legnagyobb értékű hirdetést hagytam el. A negyedévenkénti átlagárakat vizsgálva, a szűrés előtt szignifikánsan – több millió Ft-tal – torzultak az eredmények az outlierok bennhagyásával. A 20 legdrágább ingatlan közel teljesen lefedte a 20 legnagyobb területűt, ugyanígy a legolcsóbbak is döntően megfeleltek legkisebbeknek. A kiszűrt elemek nagy része hibás adatfelvételtől – rossz nagyságrend megadása – származott.

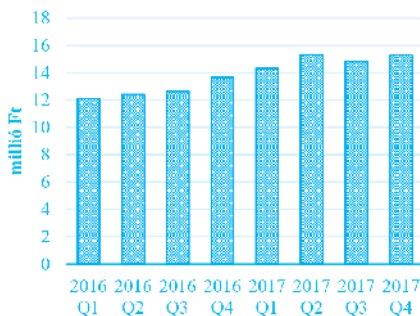
Ezután megvizsgáltam az adatok megoszlását és főbb jellemzőit a negyedévek között (6-9. ábra). A két évhez tartozó adatok mennyisége közt nincsen jelentős eltérés éves és negyedéves szinten sem. A negyedik negyedévben azonban visszaesett az ingatlankínálat a miskolci piacon a 6. ábra szerint. Az átlagárak emelkedtek az elmúlt két évben (7. ábra), de ez a változás tartalmaz bizonyos szintű minőségváltozást, ezt szűrtem, ki a hedonikus módszerrel. Az átlagos alapterület állandónak tekinthető a vizsgált időszakban (8. ábra), szezonális ingadozásról sem beszélhetünk, ahogyan a 9. ábrán is látható, vagyis a homogenitás időben jól teljesül.

6. ábra Adatok megoszlása



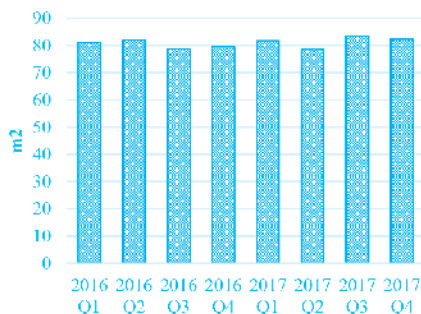
Forrás: ingatlan.com [2018], saját számítás

7. ábra Átlagos kínálati ár házaként



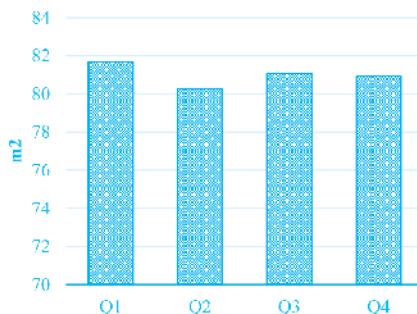
Forrás: ingatlan.com [2018], saját számítás

8. ábra Átlagos alapterület



Forrás: ingatlan.com [2018], saját számítás

9. ábra Átlagos alapterület (szezonális)

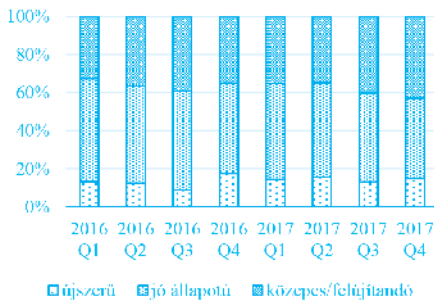


Forrás: ingatlan.com [2018], saját számítás

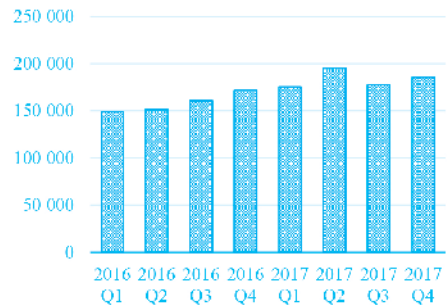
A piacra kerülő ingatlanok minősége is időben állandó a két év során a fent bemutatott három-fokozatú osztályozást alapul véve. Minimális, valószínűleg csak átmeneti minőségromlás következett be az eladásra hirdetett ingatlanok körében az utolsó két negyedévben (10. ábra). Ez a jelenség megfigyelhető az átlagos négyzetméterárak alakulásában is ugyanarra az időszakra (11. ábra). Azonban ez a megfigyelési időszak igen rövid volt, nem érdemes ez alapján hosszú távú következtetéseket levonni a minőség, vagy a fajlagos mutatók árának alakulásáról.

Az összehasonlítást többféle időintervallumra is elkészítettem: vizsgáltam az azonos negyedévek közti változást, a két egész év közti változást, ezen kívül egy úgynevezett, korrigált – 2016 egészét, és 2017 első három negyedévével tartalmazó – ingatlanárindexet is számítottam. A negyedévek összehasonlítására azért van szükség, mert így részletesebb képet kapok az árváltozásról, hiszen a piacon jelen van a szezonális bizonyos szinteken, lehet, hogy az éves modell elfedne néhány érdekes eredményt. A korrigált indexre pedig azért van szükségem, mivel az összehasonlítási alapként szolgáló ingatlanárindexek (MNB, KSH, FHB) még csak erre az időszakra készültek el kutatásom lezárásakor.

10. ábra Minőség szerinti megoszlás



11. ábra Átlagos m<sup>2</sup> ár (Ft)



Forrás: ingatlan.com [2018], saját számítás

Forrás: ingatlan.com [2018], saját számítás

A regressziós modelleknek minden vizsgált időszakra ugyanazokat a változókat kell tartalmazniuk, hogy az eredmények relevánsak legyenek. A szignifikáns magyarázó változókat 5 százalékos megbízhatósági szint mellett, a két egész évre külön-külön készített regresszió alapján határoztam meg. Mivel két év alatt nem következik be rohamos változás az ingatlanok jellemzőiben, így az inszignifikáns változók mindkét esetben ugyanazok voltak.

A végső modellt backward módszerrel határoztam meg. Először minden rendelkezésre álló változót beépítettem a modellbe, majd lépésenként elhagytam a legkevésbé szignifikánsat (legmagasabb  $p$  érték), míg végül csak a szignifikáns magyarázóváltozók maradtak benn. A kezdeti modellben az adatbázis leírásánál ismertetett változókön kívül szerepeltettem az alapterület négyzetét, valamint a családi ház jellemzőit (dummy) és az alapterület interakcióját. 5 százalékos szignifikanciaszinten a következő hipotézisekkel vizsgáltam, hogy az adott változóhoz tartozó együttható szignifikáns-e a modellben.

$$H_0: \beta_i = 0; \quad H_1: \beta_i \neq 0 \quad (9)$$

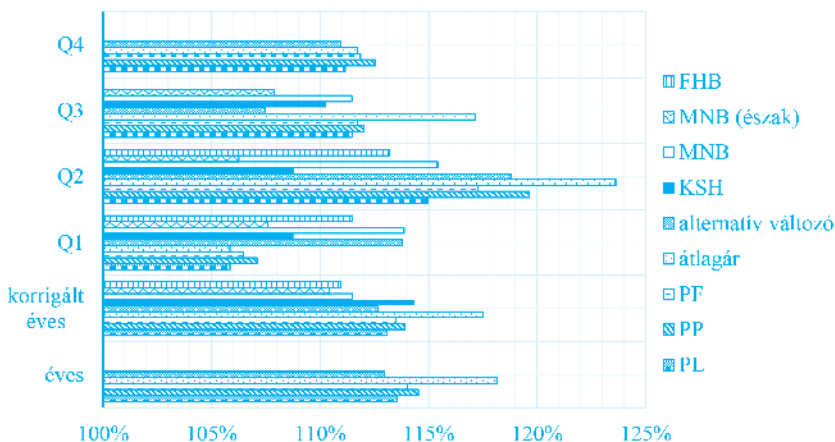
A hipotézisekről a  $t$  próba  $p$  értékei alapján döntöttem, minden lépésben a legnagyobb értékhez tartozó változót hagytam ki a modellből, mivel a hozzá tartozó nullhipotézist elfogadtam az adott szignifikanciaszinten. Elsőként a félszoba esett ki, majd az interakció, a hirdetés forrása, végül a szobák száma. Ezek szerint az alapterület révén már beépültek azok az információk a modellbe, amelyeket a szobák száma jelentett volna, valamint nincsen nagy különbség a hirdetés feladói közt, továbbá a családi házak és az alapterületük között sem.

A minden változójában szignifikáns modell összesen kilenc magyarázó változót tartalmaz a dummykkal együtt. Szerepel az ingatlan alapterülete, az állapotára, fűtési rendszerére, típusára, légkondicionáló és több mosdó meglétére vonatkozó ismérv, valamint az alapterület négyzetes tagja.

Az  $\bar{R}^2$  mutató értéke 2016-ban 74,32 százalék, 2017-ben 69,14 százalék, az egyes negyedévekben is 65-76 százalék között ingadozik, vagyis a magyarázóváltozók nagy hányadban magyarázzák a kínálati ár szóródását. A modellszelekciós kritériumok (Schwarz-kritérium, Akaike mutató) az egész évekre számított regresszióknál nagyjából négyszeresei a negyedéves modellekhez tartozóknak, de ez nem meglepő, mivel egy rövidebb időintervallum adatai sokkal jobban illeszkednek, mint egy annál négyszer nagyobbé, amely szezonaritást is tartalmaz.

A különböző időintervallumokra elkészített modellek mindegyikében alacsony a multikollinearitás. Ha egyes változók magyarázták egymást, az a modellszelekció során eltűnt az inszignifikáns változók eltávolításával. A modellekben jelentkező heteroszkedaszticitást White-próbával vizsgáltam. Az eredmények azt mutatták, hogy a becslések standard hibája torzult a heteroszkedaszticitás miatt. A problémán a korrigált standard hibák módszerével javítottam. Ekkor a modellek többségében nem változott meg a szignifikanciára fent leírt nullhipotézisem eredménye, ezért a magyarázóváltozókon nem változtattam.

12. ábra Ingatlanárindexek összehasonlítása



Forrás: MNB [2018], KSH [2018a, 2018b], FHB [2018], saját számítások és szerkesztés

A tiszta árváltozást mutató ingatlanárindexeket a Párniczky-féle [1982] tanulmányban szereplő Laspeyres ( $P_L$ ), Paasche ( $P_P$ ), és Fisher-típusú indexek ( $P_F$ ) módszere alapján készítettem el a megfelelő évekre és negyedévekre. Viszonyítási alapként szerepeltetem a teljes árváltozást jelentő

átlagárváltozást, az MNB (országos és észak-magyarországi régiós), KSH és az FHB indexeit is, az eredményeim a 12. ábrán láthatók. A korrigált éves index 2017 első három negyedévét hasonlítja össze az előző teljes évvel.

Összességében egy 2016-ban jellemzőiben átlagos ingatlant 2017-ben 13,54 százalékkal kínálnak drágábban, mint 2016-ban, valamint egy 2017-ben átlagosnak számító ingatlant 2017-ben 14,53 százalékkal kínálnak többért, mint 2016-ban tették volna. A valós változás a két eredmény közt helyezkedik el, a Fisher-index szerint 14,03 százalékkal nőttek az árak egy év alatt.

Az átlagos kínálati árak 118,13 százalékra nőttek egy év alatt, mindenféle minőségváltozás hatásának kiszűrése nélkül. Ez azt jelenti, hogy 103,6 százalékos volt az összetételhatás – tehát alapvetően jobb minőségű ingatlanok kerültek piacra a tárgyidőszakban –, ennek a meghatározásával és kiszűrésével pontosabb eredményt adtam az árváltozásra, tehát a számításaim tényleg szükségesek voltak.

A különböző indexek összehasonlításakor akkor tekintem a miskolci árváltozást átlag felettinak, ha a Fisher-indexnek a KSH, MNB, FHB – az MNB észak-magyarországi indexe nem számít ide, mert nem országos szintű – mutatói közül legalább kettőnél magasabbak az értékei. Ahogyan a 12. ábrán is látható, a miskolci ingatlanárak a korrigált indexek összehasonlítása szerint jobban emelkedtek 2016 és 2017 között, mint az országos átlag, ez pedig megcáfolja az eredeti hipotézisemet. Ennek a háttérben a nagyobb ipari beruházások okozta keresletnövekedés, valamint az országos áremelkedési tendencia megkésett hatása áll, ami a KSH [2018b] által számított fajlagos ingatlanár-változásokban is megfigyelhető. Az eredmények megbízhatóságát korlátozza, hogy a vizsgálatokat – szemben az országos indexszekkel – nem a tényleges adásvételek, hanem a kínálati ár alapján végeztem.

## ÖSSZEGZÉS

A tanulmányomban a hedonikus ingatlanárindex-számítást mutattam be. Míg a számítások eredményeinek értelmezése és hasznosítása nyilvánvaló lehet, a mögöttük álló komoly statisztikai-ökonometriai módszertan azonban még széles körben nem ismert, és a megfelelő adatok elérésének nehézsége még napjainkban is hátráltatja használatát.

A hedonikus árindexszámítás egy jól alkalmazható, bár igen adatigényes módszer az ingatlanok tiszta árváltozásának meghatározásához. Az eredményeket nagyban befolyásolja az outlier-szűrés szigorúsága, a konfidenciaintervallum megválasztása és a végső modell tartalma.

Az eljárást a gyakorlatban egy eddig nem vizsgált problémával kötöttem össze: a kínálati oldal árain, miskolci ingatlanhirdetések adatain alkalmaztam annak érdekében, hogy az ingatlanpiaci folyamatai alapján hasonlíthassam egy gazdaságilag leszakadóbb terület városának helyzetét az országos átlaghoz. A vizsgált időszakban az adásvételi árak országos átlagnál a miskolci kínálati árak gyorsabban emelkedtek az ingatlanpiacon, ezt a megfelelő negyedévek és az azokat megelőző év hasonló időszakainak vizsgálata és összehasonlítása is alátámasztotta. Az eredményeim csupán két év összehasonlítására vonatkoznak, a további következtetések levonásához érdemes lenne több évre visszamenőleg elkészíteni az indexsort.

**FELHASZNÁLT IRODALOM**

- Banai, Á., Vágó, N. & Winkler, S. (2017): *Az MNB ingatlanárindex módszertana*. MNB Occasional Papers, Budapest
- Bánóczy A. (2018): *A miskolci ingatlanárak változásának vizsgálata hedonikus módszerrel*. TDK dolgozat, Budapesti Corvinus Egyetem
- Bourassa, S. C., Hoesli, M. & Sun, J. (2006): "A Simple Alternative House Price Index Method" *Journal of Housing Economics* 15 (1): 80-97.
- Case, B. & Quigley, J. M. (1991): „*The Dynamics of Real Estate Prices*” *The Review of Economics and Statistics* 73 (1): 50-58.
- Farkas, J. E., Vajda, Á. & Vita, L. (1995): „*A budapesti lakáspiac kutatása*” *Statisztikai Szemle* 73 (3): 242-265.
- Feenstra, R. C. (1995) Exact hedonic price indexes. *The review of Economics and Statistics*. 77 (4), 634-653.
- FHB (2018) *Index értékek és diagram*. [www.fhbindex.hu/FHB-Index/FHB-Lakasarindex/Index-ertekek-es-diagram](http://www.fhbindex.hu/FHB-Index/FHB-Lakasarindex/Index-ertekek-es-diagram) Lekérdezve: 2018. február 24.
- Halifax (2018): *Halifax index*. [www.halifax.co.uk/media-centre/house-price-index/](http://www.halifax.co.uk/media-centre/house-price-index/) Lekérdezve: 2018.02.24.
- Horváth, Á. B. (2007): „*Ingatlanárindexek számításának módszertana*” *Statisztikai Szemle* 85 (3): 214-239.
- Horváth, Á. B. (2008): „*Az 1995 óta tartó lakóingatlan-áremelkedés mérése és okai*” (PhD értekezés) Budapesti Corvinus Egyetem, 18-58.
- Horváth, Á. B., Papp, B., Szalai, B. & Székely, G. (2009): *Az FHB Ingatlanárindex módszertani ismertetője*. [http://www.fhbindex.hu/FHB-Index/Letoltheto-anyagok/Modszertan/m%C3%B3dszertan\\_hossz%C3%BA.pdf](http://www.fhbindex.hu/FHB-Index/Letoltheto-anyagok/Modszertan/m%C3%B3dszertan_hossz%C3%BA.pdf) Lekérdezve: 2018. február 24.
- Központi Statisztikai Hivatal (2005): *Ingatlanadattár 1997-2004*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- Központi Statisztikai Hivatal (2012): *12. Lakásviszonyok*. [www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/nepsz2011/nepsz\\_12\\_2011.pdf](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/nepsz2011/nepsz_12_2011.pdf) Lekérdezve: 2018. február 24.
- Központi Statisztikai Hivatal (2018a): *Lakáspiaci árindex*. [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_evkozi/e\\_zrs006.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_zrs006.html) Lekérdezve: 2018. február 24.
- Központi Statisztikai Hivatal (2018b): *Statisztikai tükkör*. [www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/lakaspiacar/lakaspiacar173.pdf](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/lakaspiacar/lakaspiacar173.pdf) Lekérdezve: 2018. február 24.
- Magyar Nemzeti Bank (2018): *Tájékoztató, 2017 harmadik negyedéve során lassult a hazai lakásárak növekedése*. [www.mnb.hu/letoltes/mnb-lakasarindex-hu.pdf](http://www.mnb.hu/letoltes/mnb-lakasarindex-hu.pdf) Lekérdezve: 2018. február 24.
- Párniczky, G. (1982): „Az árszínvonal-változás mérése hedonikus módszerrel”. *Statisztikai Szemle* 60 (5): 475-485.
- Quigley, J. M. (1995): „A Simple Hybrid Model for Estimating Real Estate Price Indexes”. *Journal of Housing Economics* 4 (1): 1-12.
- Vadas, G. (2007) „*Wealth Portfolio of Hungarian Households - Urban Legends and Facts*” MNB Occasional Papers, Budapest