

Közzététel: 2021. október 7.

A tanulmány címe:

Az energetikai jellemzők és az ingatlanárak kapcsolata

Szerzők:

ERTL ANTAL, a Központi Statisztikai Hivatal szakstatistikusa,
a Budapesti Corvinus Egyetem PhD-hallgatója
E-mail: Antal.Ertl@ksh.hu

HORVÁTH ÁRON, az ELTINGA Ingatlanpiaci Kutatóközpont alapítója,
a Budapesti Corvinus Egyetem Közgazdaságtan Intézetének egyetemi docense
E-mail: horvathar@eltinga.hu

MÓNUS GERGELY, a Központi Statisztikai Hivatal szakstatistikusa,
a Budapesti Corvinus Egyetem PhD-hallgatója
E-mail: Gergely.Monus@ksh.hu

SÁFIÁN FANNI, a Magyar Energiahatékonysági Intézet szakmai munkatársa
E-mail: safian@mehi.hu

SZÉKELY JUDIT, a Központi Statisztikai Hivatal osztályvezetője
E-mail: Gaborne.Szekely@ksh.hu

DOI: <https://doi.org/10.20311/stat2021.10.hu0923>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Statisztikai Szemle c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.

1. A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény (Szt.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
2. A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átadható, térítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
3. A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
 - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
4. A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, hasznoszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Szt. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
5. A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
6. A 3. a)–c.) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:
„*Forrás: Statisztikai Szemle c. folyóirat 99. évfolyam 10. számában megjelent, Ertl Antal, Horváth Áron, Mónus Gergely, Sáfián Fanni, Székely Judit által írt, 'Az energetikai jellemzők és az ingatlanárak kapcsolata'* című tanulmány (link csatolása)”
7. A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem esnek szükségképpen egybe a KSH vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

Ertl Antal – Horváth Áron – Mónus Gergely – Sáfián Fanni – Székely Judit

Az energetikai jellemzők és az ingatlanárak kapcsolata*

The relationship of energy certificates and home prices

ERTL ANTAL,
a Központi Statisztikai Hivatal
szakstatistikusa,
a Budapesti Corvinus Egyetem
PhD-hallgatója
E-mail: Antal.Ertl@ksh.hu

HORVÁTH ÁRON,
az ELTINGA Ingatlanpiaci Kutatóközpont
alapítója,
a Budapesti Corvinus Egyetem
Közgazdaságtan Intézetének
egyetemi docense
E-mail: horvathar@eltinga.hu

MÓNUS GERGELY,
a Központi Statisztikai Hivatal
szakstatistikusa,
a Budapesti Corvinus Egyetem
PhD-hallgatója
E-mail: Gergely.Monus@ksh.hu

SÁFIÁN FANNI,
a Magyar Energhatékonyági Intézet
szakmai munkatársa
E-mail: safian@mehi.hu

SZÉKELY JUDIT,
a Központi Statisztikai Hivatal
osztályvezetője
E-mail: Gaborne.Szekely@ksh.hu

A szerzők egy új adatbázison vizsgálják a magyarországi családi házak ára és energetikai jellemzői közötti összefüggést. A KSH (Központi Statisztikai Hivatal) népszámlálási lakáskérdőívének, a NAV (Nemzeti Adó- és Vámhivatal) illetékhivatali adatainak és az LTK (Lechner Tudásközpont) energetikai tanúsítványainak összekapcsolása nyolcezer mintát eredményezett számukra. Az adatbázison igazolják, hogy a relatíve széles körű ingatlanjellemezéshez képest is többetinformációt hordoz az ingatlanról annak energetikai igénye. Megmutatják azt is, hogy – lokációs és ingatlanjellemezőkre való kontrollálás mellett – a magasabb energetikai besorolás hatására szignifikáns prémium jelentkezik a családi házak árában. Eredményeik szerint az energetikailag korszerűbb családi házak árban prémium mutatkozhat, azaz az energiahatékonyági felújítás árnövekedést eredményezhet.

TÁRGYSZÓ: energiahatékonyág, lakás piac, családi ház

* A tanulmány a RenoHUB-projekt keretében készült, amely az Európai Unió Horizon 2020 kutatási és innovációs programjának támogatásában részesült a 845652. sz. támogatási szerződés alapján. A cikk tartalma a szerzők kizárólagos felelőssége, és nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

A szerzők köszönetüket fejezik ki *Bene Mónikának, Madurovicz-Tancsics Tündének, Parragi Bálintnak és Sági Zoltánnak* a kutatáshoz nyújtott segítségükért.

In this study, the authors analyse the relationship between prices and the energy properties of detached houses on a newly constructed database. Linking 2011 Census data from the Hungarian Central Statistical Office, energy performance certificate data from Lechner Knowledge Centre, and tax office data from the National Tax and Customs Administration of Hungary has resulted in a sample size of eight thousand observations. The authors confirm that the energy demand of houses carries additional information regarding their respective prices, even after controlling for various properties. Furthermore, it is demonstrated that – while controlling for location and house properties – there is a significant price premium for dwellings belonging to higher energy efficiency classes. The results reflect price premium in the case of energetically modern detached houses; as such, a refurbishment concerning energy efficiency of a house may result in an increase in price.

KEYWORD: energy efficiency, housing market, detached house

Az Európai Unió a 2002-ben megfogalmazott épületek energiahatékonyságáról szóló irányelvében (Energy Performance of Building Directive, EPBD) nagy hangsúlyt fektet a meglévő épületek korszerűsítésére, felújítására és az új építésű ingatlanok szigorú, környezetbarát energetikai jellemzőire. A legújabb európai uniós fejlesztési ciklusban megfogalmazott határozott klímacélok közül kiemelkedő az ingatlanállomány környezetbarát tétéle. Komplex feladatot jelent annak feltárása, hogy a klímabarát állomány mekkora. A mérés központi eleme az energetikai tanúsítvány (energy performance certificate, EPC), mely révén köztudottá válnak az épületek energetikai jellemzői. A közcélok mellett e tanúsítványok az ingatlanulajdonosok, a potenciális vevők és bérlők informálódását is segítik. A besorolás az ingatlan becsült energiaigénye, szén-dioxid-kibocsátása, fűtéstípusa és melegvízhasználata alapján történik. A tanúsítvány, amennyiben van ilyen, költséghatékony felújítási lehetőségeket is felsorol.¹ Mindebből látható, hogy az ingatlanok energiahatékonysága egyéni szintű pénzügyi szempontokkal is összefüggésben áll. Egy alacsonyabb energiaigényű lakóingatlanban tartósan alacsonyabb rezsiköltségek terhelik a tulajdonost, illetve olcsóbb jövőbeli felújításokra számíthat. Kézenfekvő hipotézisként adódik ezért az az állítás, hogy a kedvezőbb energetikai jellemzőjű ingatlanok többet érnek a vevők számára. Ezt az összefüggést ebben a tanulmányban magyarországi családi házak adatain vizsgáljuk. Mérésünk eredménye közpolitikai szempontból is releváns: amennyiben a tulajdonosok nem értékelik az ingatlanok árában a kedvezőbb energetikai tulajdonságokat, akkor az ingatlanállománnyal kapcsolatos klíma-

¹ Európai Bizottság: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/certificates-and-inspections_en

politikai célokat nagyon erős külső ösztönzőkre kell építeni. Ellenkező esetben, ha a kedvezőbb energetikai tulajdonságok prémiumként jelennek meg az ingatlanok árában, inkább számíthatunk rá, hogy a tulajdonosok saját forrásból is hajlandók finanszírozni egy-egy korszerűsítést.

Tanulmányunkban először bemutatjuk az energetikai tanúsítványok rendszerét. Ezt követően összefoglaljuk az energetikai tanúsítványok és a lakóingatlanok árának összefüggéséről készült elemzéseket. Majd rátérünk saját vizsgálatunkra: az adatok bemutatása után a magyarországi házak ára és energetikai tulajdonságai közötti összefüggést elemezzük. Eredményeink összefoglalásával és további kutatási lehetőségek felvázolásával zárjuk írásunkat.

1. A magyar energetikai tanúsítási rendszer

Magyarországon 2012-től kötelező energetikai tanúsítványt készíttetni új épületek építéskor és meglévő épületek eladásakor, illetve szintén kötelező a tanúsítvány a lakások és házak kiadásához. A kiállított tanúsítvány 10 évig érvényes, azoknak az ingatlanoknak, amelyekre ez már elkészült, a hirdetésekben is fel kell tüntetni a besorolásukat.

Az energetikai tanúsítványokat erre szakosodott, szabályozott keretek között működő cégek állítják ki részletes műszaki felmérés és számítások alapján. A felmérés és a tipikusan speciális szoftverrel készült kalkuláció adja meg az ingatlan fajlagos energiaigényét. A számított fajlagos energiaigényt a 176/2008 kormányrendelet alapján a 7/2006. (V.24.) tárcánélküli miniszteri rendeletben meghatározott követelményértékkel kell összevetni, és így adódik az ingatlan energetikai besorolása. Általános esetben a lakó- és szálláshely jellegű épületekre az összesített energetikai jellemző követelményértéke 100 kWh/m²a (egy m²-re jutó éves fogyasztás), így a számított energiaigény tartományai és a besorolási kategóriák szinte teljesen megfeleltethetők egymásnak. Kivétel ez alól, amikor az épületben hűtött helyiségek is vannak, mely esetben megengedett megnövelni a hűtéssel ellátott hasznos alapterület hányadában a követelményértéket további 10 kWh/m²a-mal.

A jelenlegi besorolási rendszer 2016-tól érvényes, amikor változtak az energetikai osztályok. A mostani osztályozási rendszer JJ-től (kiemelkedően rossz) AA++-ig (minimális energiaigényű) sorolja kategóriákba az ingatlanokat, összesen 12 energetikai osztályt különböztet meg. BB, illetve ennél jobb besorolást csak a legalább 25 százalékos megújuló energiaarányal rendelkező ingatlan kaphat.

1. táblázat

A magyar rendszerű energetikai tanúsítás besorolási kategóriái
(Energy categories in the Hungarian EPC [Energy Performance Certificate] System)

Sor-szám	Kategória	A követelmény százalékában	A minőségi osztály jellemzője
1.	AA++	< 40	Minimális energiaigényű
2.	AA+	40– 60	Kiemelkedően nagy energiahatékonyságú
3.	AA	61– 80	Közel nulla energiaigényre vonatkozó követelménynél jobb
4.	BB	81–100	Közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő
5.	CC	101–130	Korszerű
6.	DD	131–160	Korszerűt megközelítő
7.	EE	161–200	Átlagosnál jobb
8.	FF	201–250	Átlagos
9.	GG	251–310	Átlagost megközelítő
10.	HH	311–400	Gyenge
11.	II	401–500	Rossz
12.	JJ	>501	Kiemelkedően rossz

Ez a felmérési és besorolási rendszer minden más szóba jöhető lehetőségnél alaposabb, részletesebb és számszerűsíthető, ezért az ingatlanok energiaigényéhez kapcsolódó kutatások során jól használható. Számításainkhoz mi is ezt alkalmazzuk, de előbb bemutatjuk, hogy milyen összefüggéseket kerestek és találtak más kutatók a témában.

2. Az energetikai tanúsítványok és az ingatlanárak közötti lehetséges összefüggések

Az energetikai tanúsítvány megléte és tartalma több csatornán keresztül hathat az árakra. Egyrészt az egységes és megbízható tanúsítványok rendszere csökkenti a piacon az információs aszimmetriát, valamint elősegíti, hogy az ingatlantulajdonosok, illetve leendő vásárlók (bérlők) pontosabban kiszámíthassák az ingatlan energiaigényét, és azt összehasonlíthassák más ingatlanokéval. Ehhez szorosan kapcsolódik, hogy amennyiben a szereplők átlátják az energiamennyiségben elérhető csökkenést, akkor magasabb felárat tulajdoníthatnak a jobb energetikai tanúsítványú ingatlanoknak, hiszen azok fenntartási költsége alacsonyabb. Az ingatlanárakban tapasztalható felár kapcsolatban áll az energiaköltségek csökkenésén keresztül jelentkező jövőbeli disz-

kontált megtakarítás értékével is. A kedvezőbb energetikai tulajdonságok és az ár között Magyarországon *Bene és Szabó* [2019] valamint *Horváth, Kiss és McLean* [2013] mutattak ki összefüggést. Ezek a tanulmányok azonban a panellakások árváltozására koncentráltak. A továbbiakban az ingatlanárak és az energetikai jellemzők kapcsolatának szemlélését leszűkítjük olyan kutatásokra, amelyek energetikai tanúsítványokat használnak fel. Ilyenekkel viszont csak határainkon túl találkoztunk eddig.

Az energetikai tanúsítványok tartalma és az ingatlanok ára közötti eredmények nemzetközi összehasonlítását nehezíti, hogy ugyan az energetikai tanúsítványok alapelvei megegyeznek, de az Európai Unió országaiban nincs egységes tanúsítványrendszer, sem szabályozási környezet. A különböző tagállami mechanizmusokat egy 2014-es tanulmány (*BPIE* [2014]) foglalta össze, mely szerint akkoriban nem minden tagállam rendelkezett megfelelő szabályozással. Eltérések mutatkoztak a tanúsítványt kiállító cégek kiválasztása, az ezek feletti felügyeletet ellátó szerv, a felhasznált adatok, a számítási módszerek, az adathozzáférés és megbízhatóság terén, valamint a nem teljesítés következtében kiszabott büntetések végrehajtása esetén is. A konkrétumokat tekintve, például az épületek energetikai teljesítményét egyes országokban az elsődleges energiaigény alapján határozzák meg, míg máshol a tényleges energiafogyasztással számolnak, illetve különbözik a tanúsítványhoz szükséges adatok köre is. A tanúsítványon szereplő végső skálázás is eltérő lehet, leginkább A-tól általában G/J-ig tart a sorrend, ahol az A-jelű (Magyarországon például AA++) a legalacsonyabb, míg az ábécében leghátrébb levő betű (házunkban JJ) a legmagasabb energiaigényű ingatlanokat jelöli. Ahogy Magyarországon, úgy néhány más országban is az elmúlt években változott meg a skálázás és a kategóriák megnevezése, elsősorban a fogyasztói igényekre reagálva. Összességében tehát fontos, hogy országos szinten egységes legyen a tanúsítványok rendszere, ugyanakkor ez már nem feltétlenül szükséges szempont nemzetközileg, ahogyan *Semple és Jenkins* [2020] is felhívják erre a figyelmet. Mindezek nehézzé teszik a korábbi nemzetközi kutatások eredményeinek kvantitatív összehasonlítását. Ezért jó kiindulópont a korábbi kutatási eredmények áttekintésére az Európai Bizottság (*European Commission* [2013]) átfogó elemzése, amely Ausztria, Belgium, Franciaország, Írország és az Egyesült Királyság vonatkozásában készült. Független változóink a kínálati ár és a kínálati bérleti díj volt, amely adatokat főként internetes ingatlanportálokról gyűjtötték. Országonként és azokon belül is eltértek magyarázó változóik, amelyek a következők voltak: a lokáció (régió, irányítószám vagy lakcím), az ingatlan fizikai jellemzői (alapterület, háló- és fürdőszobák száma, épület típusa, kora, állapota), az időváltozó (piacon töltött idő/eladási negyedév) és természetesen az EPC-minősítés (folytonos, numerikus skálává konvertálva vagy kategorikusan).

2. táblázat

Az Európai Bizottság 2013-as átfogó tanulmányának országok szerinti összefoglaló eredményei
(Results of the European Commission's 2013 comprehensive study by country)

Ország	Vizsgált területi egység	Energetikai magyarázó változó	Eredmények: eladási piac	Eredmények: bérleti piac
Ausztria	Bécs, Alsó-Ausztria	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Egy betűjelnyi javulás 8 százalékos prémiumot jelent országosan (Bécsben 10-11, Alsó-Ausztriában 5-6 százalékos)	Egy betűjelnyi javulás 4,4 százalékos prémiumot jelent országosan (a két alrégió nem tér el szignifikánsan)
Belgium	Flandria, Brüsszel, Vallónia	Folytonos energiafogyasztási változó (kWh/m ² /a)	100 pontnyi javulás 4,3 százalékos prémiumot jelent Flandriában (habár a hatás nem egyenletes az alacsony-közepes-nagy fogyasztás esetén), 2,9 százalékos Brüsszelben és 5,4 százalékos Vallóniában	100 pontnyi javulás 3,2 százalékos prémiumot jelent Flandriában, 2,6 százalékos Brüsszelben és 1,5 százalékos Vallóniában
Franciaország	Lille és Marseille	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Egy betűjelnyi javulás 4,3 százalékos prémiumot jelent Marseille-ben és 3,2 százalékos Lille-ben (habár a hatás eltér a különböző ingatlantípusok között)	–
Írország	Teljes ország	Az épület energetikai minősítése (building energy rating, BER), skála A1-től G-ig (15 elem) és A-tól G-ig (7 elem)	A 7 elemű skálán egy betűjelnyi javulás 2,8 százalékos prémiumot jelent (városi területeken 1,7, vidékin 3,8 százalék)	A 7 elemű skálán egy betűjelnyi javulás 1,4 százalékos prémiumot jelent (a városi és vidéki területek között nincs szignifikáns eltérés)
Egyesült Királyság	Oxford	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig (jelenlegi és lehetséges értékelés megkülönböztetése)	Inszenifikáns eredmény (jelenlegi értékelés) és várakozással ellentétes előjel (lehetséges értékelés), vélhetően a kihagyott változók (például az épület kora) és a kis mintaelemszám miatt	–

Forrás: European Commission [2013] alapján a szerzők összefoglalója.

Az *Európai Bizottság* átfogó kötete óta jó néhány tanulmány vizsgálta az ingatlanok energetikai tanúsítványának megléte és ára közötti kapcsolatot. A témával foglalkozó egyedi kutatások (*Hyland-Lyons-Lyons* [2013]) saját eredményei és szakirodalmi áttekintése szerint a zöldnek tekinthető (legmagasabb energetikai tanúsítvánnyal rendelkező) ingatlanokat 3-5, néha akár 10 százalékos felárral értékesítik; a felár ugyancsak létezik a bérbeadás esetén is. *Khazal és Sønstebo* [2020] norvégiai bérleti adatokon mutatják be, hogy A–G kategóriás energetikai tanúsítványok esetén a D-hez képest a 3 legjobb minősítés felára 5-7 százalékos. Kialakították a professzionális (például ingatlanközvetítő) és nem professzionális bérlők csoportját, és azt találták, hogy a professzionális csoport tagjai 1,8 százalékkal többet hajlandók fizetni a zöld prémiumért, mint a nem professzionális bérlők. Az összegyűjtött eredményeket a Függelék F1. táblázatában mutatjuk be. A 18 áttekintett tanulmányban egy-egy kategóriányi ugrás esetén nem találni kétszámjegyű ingatlanár-növekedést; 10 százaléknál nagyobb ingatlanár több kategória átlépésekor mutatkozik, amely esetben az átlagos energiaigényű épületek árát a kedvező energetikai jellemzőjű ingatlanok árához viszonyítjuk.

A tanulmányok áttekintése során azt is szemléztük, hogy a statisztikai vizsgálatok milyen magyarázó változókkal ragadják meg az ingatlanok egyedi tulajdonságait. Ennek tükrében az az adatbázis, amelyet jelen kutatásunk során használunk, nemzetközi léptékkal is kiemelkedő: tranzakciós árakon alapul, nagy földrajzi lefedettségű és részletes ingatlanjellemzőket tartalmaz. Az adatbázist a következőkben mutatjuk be.

3. A KSH-NAV-LTK-adatbázis

3.1. Az adatbázis kialakítása

Magyarországon 2019-ben 157 ezer lakóingatlant adtak el, melynek csaknem fele (79 ezer) családi ház volt. Elemzésünkhöz a 2019. évi lakástranzakciós adatállományból² leválogatott családi házas tranzakciók adataihoz illesztettük az energetikai tanúsítványok rendelkezésre álló információit.³ A lakástranzakciós adatbázis elsődleges feldolgozásakor a KSH-ban a 2011. évi népszámláláskor felvett épület- és lakásadatokat is hozzáillesztettük az adatbázishoz a lakcímek és a helyrajzi számok alapján, így ezek az információk már adottak voltak. Mindegyik összekapcsoláskor

² Az adatokat a KSH a NAV-tól veszi át statisztikai célra. Ebben a lakások adásvételét követő illetékeljárásban rögzített, statisztikailag releváns adatok valamennyi eladott lakásra vonatkozóan rendelkezésre állnak.

³ Az energetikai tanúsítás adatait az LTK tette elérhetővé a KSH számára.

csak a kétséget kizáróan egyező címek – utcanév és közterületi jelleg, illetve házszám és/vagy helyrajzi szám – esetén vettük át az adatokat. Az említett két eredeti adatforrás rögzítési eljárásában – még a családi házak esetében is – számottevő annak az esélye, hogy a település, a közterület neve és jellege, a házszám, a különféle épületazonosítók és a helyrajzi számok rögzítése eltérő módon, esetleg hibásan vagy hiányosan történik. Ez megnehezíti, esetenként lehetetlenné teszi az összekapcsolást; ennek tulajdonítható, hogy végül a 2019-ben eladott lakások felének, 39 ezer családi háznak az energetikai tanúsítás során keletkezett adatait lehetett egyértelműen a már meglevő adásvételi információkhoz kapcsolni. Ezzel a tranzakciós adatbázisból ismert vételár mellé bekerültek a lakás fontosabb energetikai adatai, minősítési kategóriája és több lakásminőségi információ is. Ugyanakkor a piaci ár szempontjából meghatározó alapterület-adat, továbbá a szobák számára vonatkozó információ még mindig hiányos volt. Ezért úgy döntöttünk, hogy az elemzésbe bevont esetek körét tovább szűkítjük azokra, ahol az illetékkiszabási eljárásban helyszíni szemle is történt, ugyanis ilyenkor az említett adatokat is felméri és rögzíti.

Összességében végül 8 007 olyan rekordot tudtunk létrehozni, melyekben az illetékeljárásban rögzített adásvételi információk, a kapcsolódó helyszíni szemle során felvett adatok, valamint az energetikai tanúsítás eredményei is megjelentek. Az említett változókörök mellett a korábban épült házak esetében a 2011. évi népszámlálási épületjellemzők is rendelkezésünkre álltak, az adatok esetleges elévülése miatt azonban ebből a forrásból csak akkor használtunk adatokat, ha a többi forrás elszórtan előforduló hiányait kellett pótolni.

3. táblázat

Az elemzésben szereplő változók forrása, kitöltöttsége, hiány esetén a pótlás forrása
(Source, completeness, and [in the case of missing observations] the source of imputation
of variables used in the analysis)

Változó	Forrás (pótlás forrása)	Kitöltöttség az elsődleges adatforrásban (%)
KSH-településkód	KSH, NAV, LTK	100
Irányítószám	KSH, NAV, LTK	100
Lakcím (közterület neve, jellege, házszám, emelet, ajtó)	KSH, NAV, LTK	100
Eladás éve, hónapja	NAV	100
Alapterület	NAV (LTK, KSH)	91
Eladási ár, felülvizsgált	NAV	100
Energiatanúsítás éve	LTK	100
Energetikai besorolás betűjele	LTK	100

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

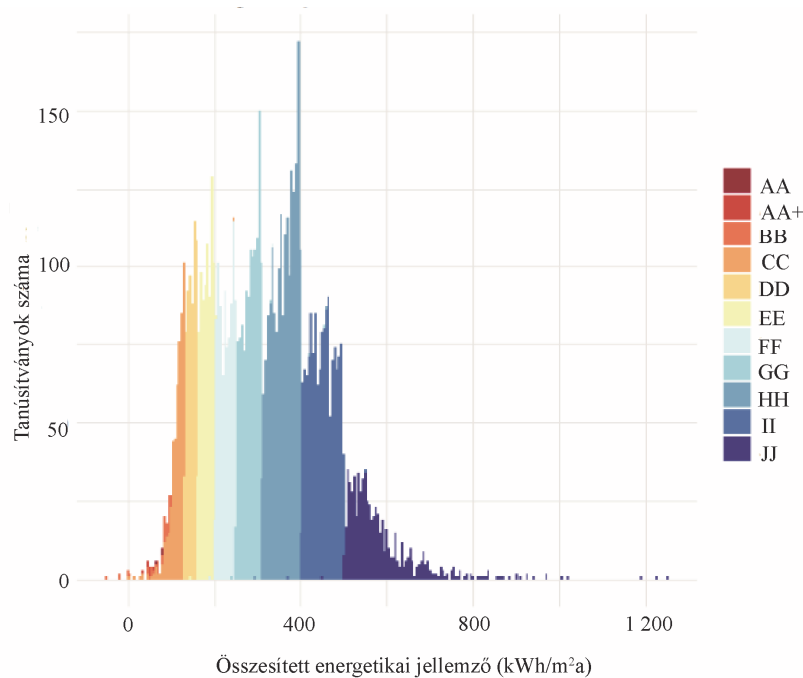
Változó	Forrás (pótlás forrása)	Kitöltöttség az elsődleges adatforrásban (%)
Fajlagos primer energiafogyasztás	LTK	100
Megújuló energiafelhasználás	LTK	100
Fűtés primer energiaigénye	LTK	100
Összesített energetikai jellemző	LTK	100
Megújuló energiafelhasználás aránya	LTK	100
Építés éve	LTK	100
Felújítás éve	LTK	24
Lakás fűtött alapterülete	LTK	100
Helyszíni szemle dátuma	NAV	100
Építés éve	NAV	88
Felújítás éve	NAV	9
Állag (új/újszerű/átlagos/felújítandó/romos)	NAV	92
Falazat	NAV (KSH)	92
Szobák száma	NAV (KSH)	86
Félszobák száma	NAV (KSH)	86
Fürdőszobák száma	NAV	75
Komfortfokozat	NAV	98

Az energiatanúsítványok esetében – szemben a tranzakciós állománnyal, ahol csak a 2019. évi rekordokkal dolgoztunk – a korábbi években kiadott tanúsítványok kapcsolódását is vizsgáltuk, ugyanis egy kiadott energetikai tanúsítvány tíz éven át használható fel. Azt tapasztaltuk, hogy a kapcsolódó esetek 86 százalékában 2019-ben adták ki az energetikai tanúsítványt, és a korábbi évekből származók felhasználása a lakásadásvételben nem volt jelentős (11 százalék a megelőző évben, a fennmaradó 3 százalék korábban készült.)

Az 1. ábra az elemzésünkben vizsgált családi házak energiahatékonyságát szemlélteti az energiatanúsítványban megadott összesített energetikai jellemző szerint. A mintában kevés közel nulla energiaigényű (azaz BB vagy annál jobb besorolású) épület van. Ez egyrészt abból következik, hogy Magyarországon eleve alacsony az ilyen energiatanúsítványú lakóépületek aránya, másrészt ezeket nagyrészt saját használatra építik, így kevésbé jelennek meg a lakáspiacon.

A kategóriákon belül a megfigyelések eloszlása aszimmetrikus, az esetszám a magasabb energetikai értékeknél válik gyakoribbá; ez arra utal, hogy a tanúsítást végzők törekvése az, hogy a magasabb kategóriába való besorolást lehetővé tevő minősítést adják meg.

1. ábra. A fajlagos energiaigény és a besorolási kategóriák a KSH-NAV-LTK-adatbázis 8 007 háza esetén
(Energy consumption per square meter and energy categories in the 8 007 cases of the HCSO-NTCA-LKC
[Hungarian Central Statistical Office-National Tax and Customs Administration of Hungary-Lechner
Knowledge Centre] database)



3.2. Az adatbázis összetétele

A többszörös adat-összekapcsolás után maradt nyolcezer eset kiválasztódása véletlenszerűnek tekinthető abban az értelemben, hogy a címek és helyrajzi számok alapján véletlenszerűen sikerült mindhárom adatbázisban egyszerre azonosítani az ingatlanokat. Az energetikai tanúsítványok esetében a magyarországi családiház-állomány összetételéhez képest azok az ingatlanok felülreprezentáltak, amelyek gyakrabban jelennek meg a lakáspiacon. Mivel a tanúsítás a használatbavételi engedély megszerzéséhez is szükséges, ezért az adatbázis új építésű családi házakat is tartalmaz, azonban később bemutatjuk, hogy az állományhoz képest kisebb arányban. Az illetékhivatali eljáráshoz kapcsolódó helyszíni szemle kiválasztási szempontjai valószínűleg elsősorban a területi hivatali kapacitásoktól függnnek, ez az elem tehát némiképp torzíthatja a területi összetételt.

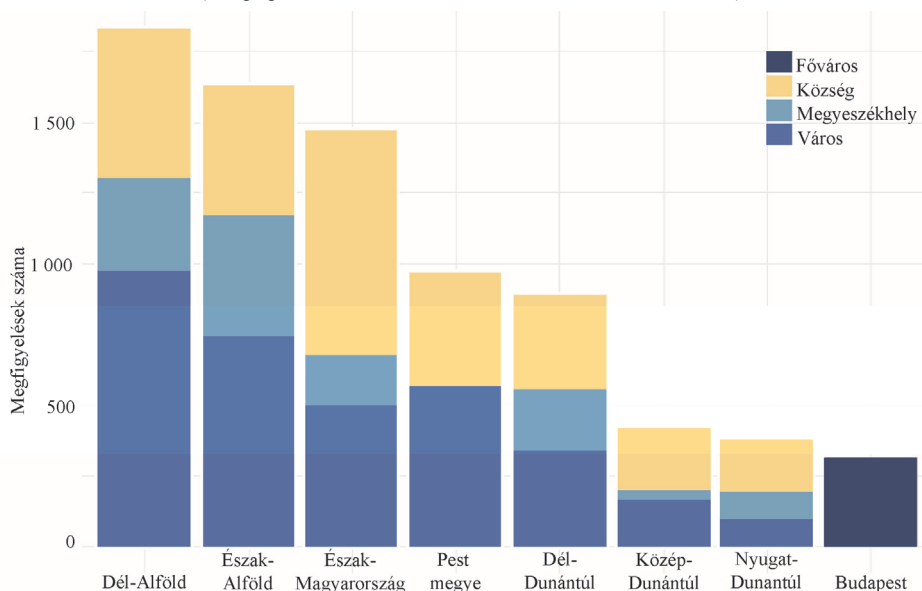
4. táblázat

A családi házak területi eloszlása a rendelkezésre álló adatbázisokban
(Spatial distribution of detached houses in the available databases)

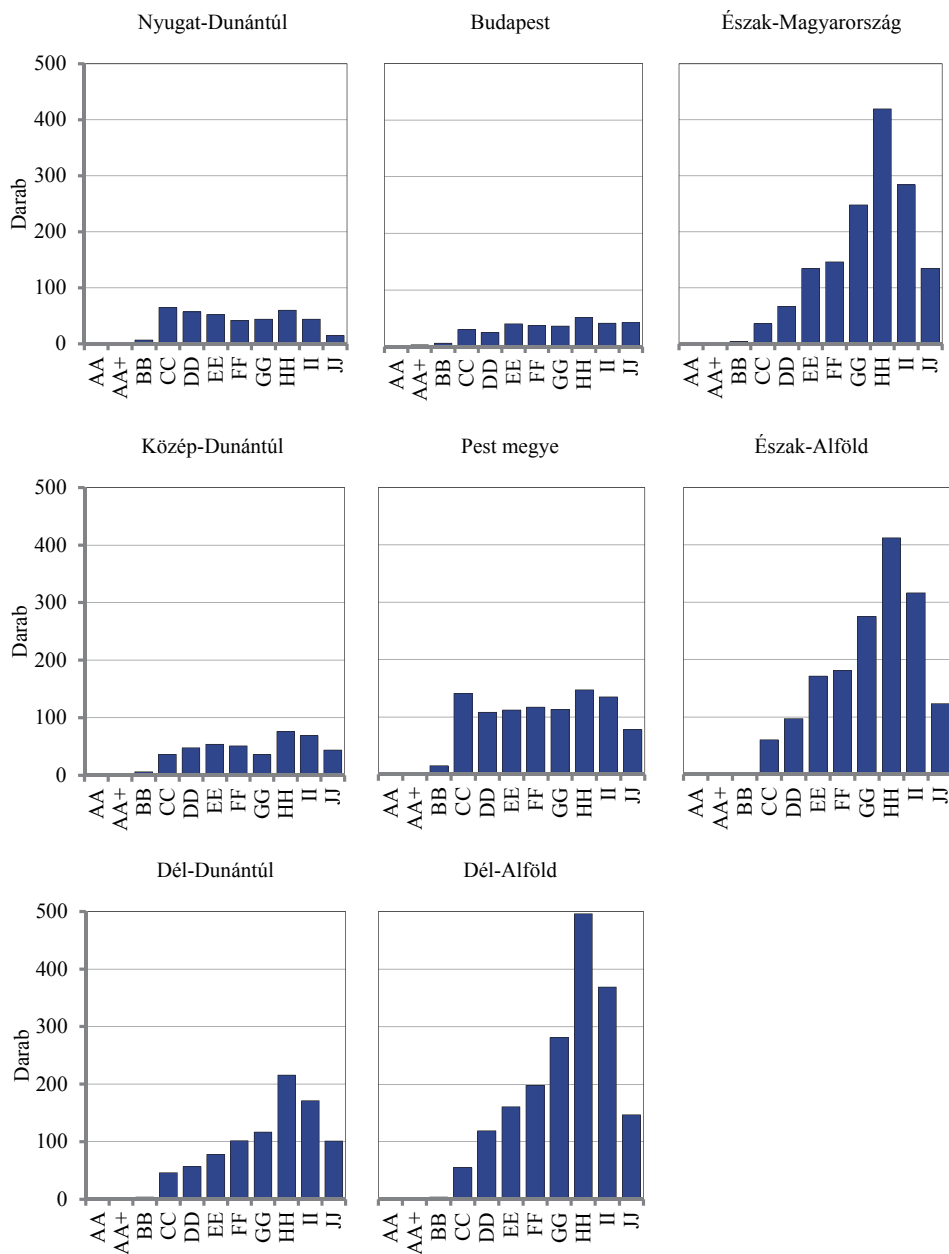
Településtípus	Teljes családház-állomány (2016. évi mikrocenzus)	Energiatanúsítványt kapott családi házak, 2019 (N = 86 206)	KSH-NAV-LTK elemzési állomány (N = 8 007)
Budapest	6,9	6,3	3,9
Megyeszékhely	10,5	13,1	16,0
Város	39,0	38,7	42,7
Község	43,6	41,9	37,4
Összesen	100,0	100,0	100,0

A 2. ábra a megfigyelések energiatanúsítványainak megoszlását mutatja régióként. A mintában Kelet-Magyarország nagyobb arányban van jelen. Dél-Alföldön, Észak-Alföldön és Észak-Magyarországon az eloszlások nagyjából azonosak, mindhárom régióban jelentős a HH, illetve II besorolású családi házak száma. Közép-Dunántúlon, Nyugat-Dunántúlon és Pest megyében az EE és az annál jobb energetikai besorolású családi házak aránya magasabb – utóbbiban található a legtöbb CC besorolású épület. (Lásd a 3. ábrát.)

2. ábra. A KSH-NAV-LTK-adatbázis földrajzi megoszlása
(Geographical distribution of the HCSO-NTCA-LKC database)



3. ábra. Az energetikai kategóriák megoszlása régióként a KSH-NAV-LTK-adatbázisban
(Distribution of energy categories among regions in the HCSO-NTCA-LKC database)



A vizsgált mintában többségben vannak a városok és megyeszékhelyek családi házai, csak Észak-Magyarországon magasabb a községi családi házak aránya. Eltérő képet mutat még az egyes régiókon belül az energiatanúsítványok megoszlása is: míg az ország keleti részén levő régiókban nagyobb arányban fordulnak elő rosszabb energetikai minőségű családi házak, addig Közép-Dunántúlon, Nyugat-Dunántúlon, Pest megyében és Budapesten egyenletesebben oszlanak el a különböző minőségű ingatlanok. A Nyugat-Dunántúltra és Pest megyére vonatkozó alminták sajátosak olyan szempontból is, hogy a CC – tehát korszerűnek mondható – energetikai besorolás a leggyakoribb kategória.

A magyar családiház-állomány harmada 1960 előtt épült. Kevés az új családi ház, csak alig minden tizedik épült az ezredforduló után. A kiadott energiatanúsítványok között természetesen átrendeződnek ezek az arányok, mivel az új családi házak használatbavételekor minden esetben megtörténik az energetikai tanúsítás.

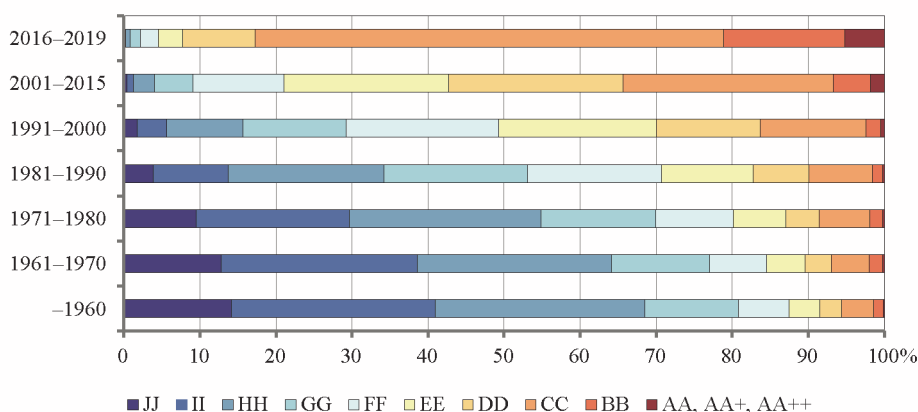
5. táblázat

Családi házak megoszlása építési év szerint a kutatásban felhasznált adatbázisokban
(Distribution of detached houses by year of construction in the databases used in the research)

Építés éve a mikrocenzus kategóriái szerint	Teljes családiház-állomány (2016. évi mikrocenzus, 2016–2019: saját számítás az építési statisztika alapján)	Energiatanúsítványt kapott családi házak, 2019 (N = 86 206)	KSH-NAV-LTK elemzési állomány (N = 8 007)
–1960	33,5	28,5	27,6
1961–1970	16,5	14,4	16,2
1971–1980	17,2	14,1	16,8
1981–1990	14,6	11,3	15,1
1991–2000	8,3	7,4	10,1
2001–2015	8,8	10,0	12,0
2016–2019	1,1	14,3	2,2
<i>Összesen</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

A tranzakciós adatbázisban szereplő családi házak között ehhez képest is elenyésző az új építésűek előfordulása (2019-ben 1 százalék). Az egy- és kétlakásos épületek 70 százaléka 2019-ben saját használatra készült, így megépülésükkor nem jelentek meg a lakáspiacon.

4. ábra. Családi házak energetikai besorolása építési év szerint a KSH-NAV-LTK-adatbázisban
(Energy categories of detached houses by year of construction in the HCSO-NTCA-LKC database)



4. Az épületjellemzők és az energetikai hatékonyság összefüggései

Első modellünkben azt vizsgáltuk, hogy a rendelkezésre álló épületjellemzők milyen mértékben határozzák meg az ingatlan energetikai hatékonyságát. A lineáris regressziós modellben így az energiatanúsítványban szereplő összesített energetikai jellemző szerepelt mint függő változó. A prediktorokat, illetve az ezekhez tartozó együtthatók becslését a 6. táblázat tartalmazza, a részletes eredmények az F2. táblázatban találhatóak. A regresszió során figyelembe vettük a családi házak alapterületét, építési évét és az esetleges felújítás évét, a házhoz tartozó telek méretét, illetve minőségi változókként bevontuk a ház falazatát, tetőborítását, komfortfokozatát és állagát.

A regresszió eredményei közül ellentmond a kézenfekvő hipotéziseknek az alapterület, illetve az öt- vagy többszobás dummy változó negatív előjele. Ez valószínűleg annak tulajdonítható, hogy az újabb házak gyakran nagyobb alapterületűek, mint a régebben épültek, ezáltal a modernebb építési technológiáknak köszönhetően kevesebb energiából fűthetők ki. Az elemzett adatbázis nem tartalmazza teljeskörűen az ingatlanok energetikai jellemzőit. A legfontosabb jellemzők közül a becslés nem terjed ki a hőszigetelésre, a nyílászárók minőségére. Ezek a jellemzők nem álltak rendelkezésre sem az LTK adatbázisában, sem az illetékhivatali eljáráshoz kapcsolódó helyszíni szemlék adataiban. Közvetett kapcsolatot tételezhetünk fel az előbbieken ismertetett változók és az építés ideje között, hiszen az idő előrehaladtával egyre korszerűbb anyagokat használnak fel a családi házak építése során. Becslésünkben az esetleges összetételbeli különbségeket a települések jellemzőivel igyekeztünk kontrollálni. Vál-

tozólistánkat a települések jellemzőivel, illetve a településekhez kapcsolódó parcella-mérettel kiegészítve, a 6. táblázat szerinti eredményeket kaptuk. A modell által magyarázott varianciahányad 51 százalék, melyet feltételezésünk szerint leginkább az épület-re vonatkozó szigetelési és nyílászáróadatok birtokában lehetne jelentősen növelni.

6. táblázat

A fajlagos energiaigényt magyarázó regresszió eredményei

(Parameter estimates from the regression model with aggregate energy characteristic as response variable)

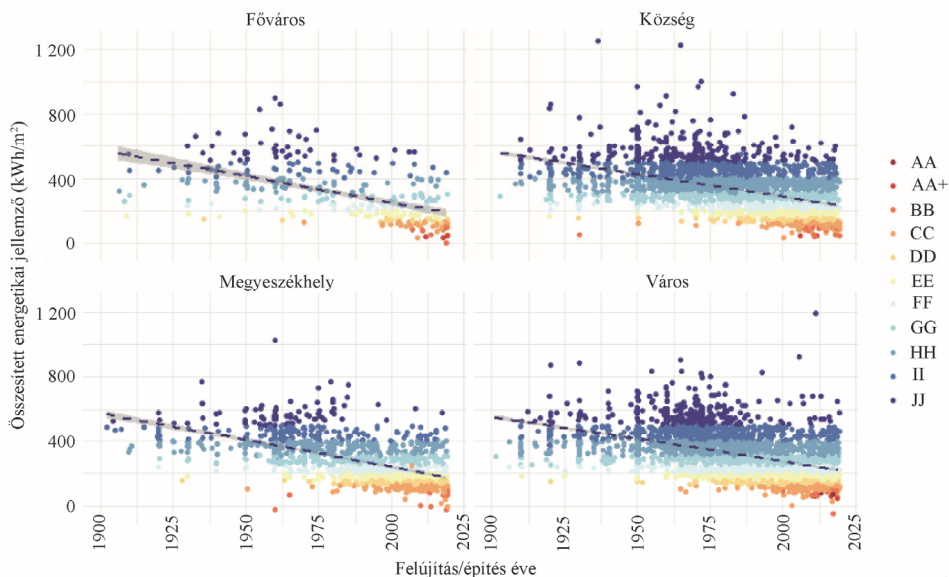
Magyarázó változó	β
Konstans	478,437***
Fűtött alapterület (energiatanúsítványból, m ²)	-0,462***
Telek mérete (m ²)	0,003***
60 m ² alatti családi ház városban	15,560**
60 m ² alatti családi ház községben	24,116***
60 m ² alatti családi ház megyeszékhelyen	17,359*
1961–1970 között épült (referencia: 1960-as évek előtt épült)	-7,538*
1971–1980 között épült	-12,852***
1981–1989 között épült	-52,975***
1991–2000 között épült	-94,804***
2001–2010 között épült	-146,748***
2011–2015 között épült	-180,343***
2016-ban vagy később épült	-197,115***
1980–1990 között felújítva (referencia: 1980 óta felújítatlan)	0,881
1991–2000 között felújítva	-18,848**
2001–2010 között felújítva	-49,777***
2011 után felújítva	-61,615***
Összkomfortos (referencia: komfort nélküli)	-35,868***
Komfortos	2,671
Vályog-, fafalazat (referencia téglafalazat)	-4,127
Új állagú (referencia: felújítandó vagy romos)	-43,471***
Állaga újszerű	-62,745***
Állaga átlagos	-34,368***
Palatető (referencia: cseréptető)	22,834***
Lemeztető	-19,612**
Síkpalatető	18,454***
Zsindelyes tető	-17,584**
Szobaszám	-1,746
Öt- vagy többszobás	-13,092**
Megújuló energiaforrás léte	-14,705***

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Az energiatanúsítványokban feltüntethető, ha az épületben valamilyen megújuló energiaforrás található (például geotermikus energia, napelem stb.), így a regresszióban kontrollálhatunk ezek meglétére is. Eredményeinkből látszik, hogy pusztán a megújuló energiaforrás megléte 14,7 kWh/a-mal csökkenti az összesített energetikai tényezőt.

Ahogy a regressziós eredményekből is kitűnik – két magyarázó tényező – az építési és felújítási év együtthatója a legmagasabb, vagyis ezek hatása meghatározó az épületek energiaigénye szempontjából. Ezt a hatást az 5. ábra szemlélteti, ahol a vízszintes tengelyen a családi ház építési éve szerepel. Ha építése óta felújították az ingatlant, a felújítás évét szerepeltettük. A megfigyelésekre illesztett egyenes negatív meredeksége mutatja az újabb családi házak alacsonyabb energiaigényét. Ugyanakkor érdemes megjegyezni, hogy a felújítás ténye nem garantálja azt, hogy jó minőségű energetikai besorolást kapjon az épület, mivel az egyaránt tartalmazza a mélyfelújított házakat, illetve azokat a felújítási munkálatokat is, amelyek csak a komfortérzetet hivatottak növelni.

5. ábra. Az építési és felújítási év összefüggése az energetikai jellemzővel a KSH-NAV-LTK-adatbázisban településtípusonként
(Correlation of construction or renovation year and aggregate energy characteristic in the HCSO-NTCA-LKC database by settlement category)



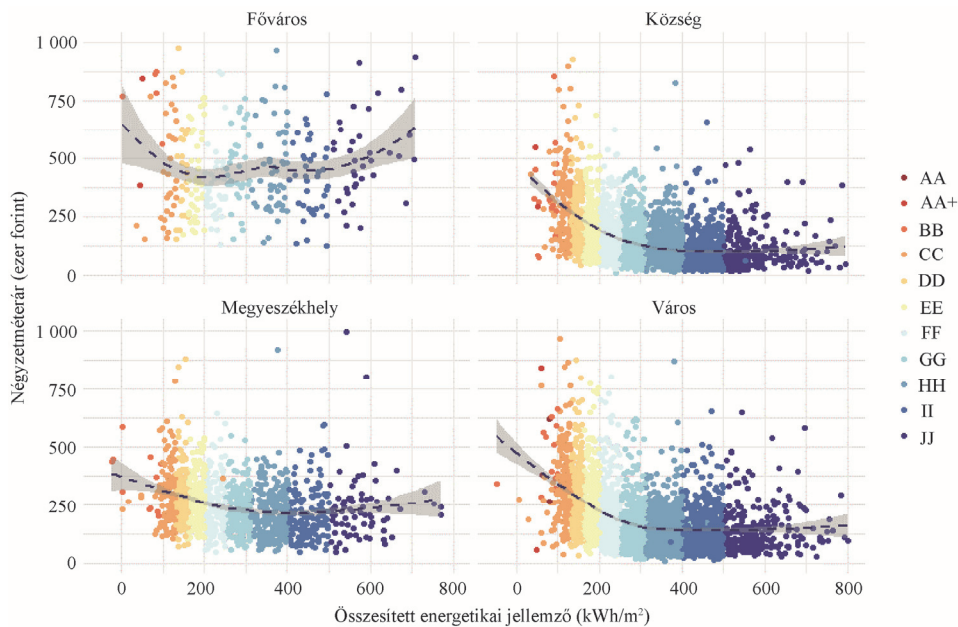
Megjegyzés. Ahol nem volt megadva a felújítás dátuma, ott az építés éve szerepel.

5. Az energetikai hatékonyság hatása a családi házak árára

A családi házak gazdaságos fenntartása, a jövőben felmerülő karbantartási, felújítási munkák kiadásainak mérséklése és a jobb energetikai hatékonyságból adódó kényelmi szempontok mind azt a várakozást támasztják alá, hogy a magasabb energetikai minőséget a lakás piac is beárazza.

Részletes ingatlanulajdonosságokat tartalmazó becsléseink alapján (KSH [2016]) az ingatlan értékét meghatározó tényezők közül a legfontosabb az ingatlan elhelyezkedése, ezért ennek részletezett leírását szerepeltetjük a regresszióban. A 6. ábrán az energetikai tanúsítványok szerinti összesített energetikai jellemző és az ingatlanok négyzetméterárának kapcsolatát mutatjuk be településtípusonként. Az alapvető trendek megegyeznek a községek, megyeszékhelyek és városok esetén: a jó energiahatékonyságú épületek ára magasabb, de ahogy az átlagostól az alacsonyabb energetikai tulajdonságokkal rendelkező épületek felé haladunk, már nem mutatható ki további árcsökkenés. Kivételt képez Budapest, ahol nincs egyértelmű kapcsolat: itt az ingatlan fekvése nagyobb szerepet játszik az árban, így a régebben beépült, magas presztízsű területek ingatlanai akkor is drágábbak, ha energetikai minőségük nem megfelelő.

6. ábra. A négyzetméterár és az energetikai jellemző kapcsolata a KSH-NAV-LTK-adatbázisban településtípusonként
(Relationship between price per square meter and energy consumption in the HCSO-NTCA-LKC database, by settlement category)



Megjegyzés. A szaggatott vonal a kapcsolatra illesztett LOESS-görbe (locally weighted polynomial regression: lokálisan súlyozott polinomiális regresszió).

Az ingatlanárakat alakító tényezők hatásának pontosabb elkülönítése érdekében lineáris regressziós modellezést végeztünk. Modellünkben az energetikai tanúsítványkategóriákat használtuk fel a folytonos energetikai mutató helyett. A kategóriák alkalmazása mellett több érv is felhozható, a legerősebb a kommunikációs, hiszen a köztudatban is inkább ezek szerepelnek, és nem az energetikai mutató. Az egyes kategóriák paraméterbecslései megfeleltethetők annak, hogy melyik kategória milyen átlagos piaci árkülönbséget jelent a legalacsonyabbhoz képest (amelyet referenciakategóriaként használtunk), így a lakástulajdonosok felújítási, a lakásvásárlók választási és az egyes szabályozó intézmények közpolitikai döntéseiben is iránymutatásként használhatók a becsléseink.

A modellben a lakásár logaritmus szerepel mint függő változó. A felhasznált prediktorokat és a számítás eredményeit a 7. táblázat tartalmazza. A prediktorok négy fő csoportba oszthatók: az ingatlan energetikai állapotához kapcsolódó változók (az energetikai besorolás kategóriája dummy), a lakástulajdonságok (nagyság, szobaszám, építés és felújítás éve stb.), az ingatlan földrajzi elhelyezkedése és végül az interakciók (mint például városi kis családi házak).

7. táblázat

*Az energetikai jellemzők becsült hatása az ingatlanárakra
a KSH-NAV-LTK-adatbázison (függő változó: lakásár logaritmus)*
(Estimated impact of energy characteristics on property prices
in the HCSO-NTCA-LKC database [dependent variable: logarithm of price])

Magyarázó változó	β
Konstans	15,690 ***
AA-BB besorolás (referencia: JJ besorolás)	0,419 ***
CC besorolás	0,300 ***
DD besorolás	0,294 ***
EE besorolás	0,273 ***
FF besorolás	0,185 ***
GG besorolás	0,141 ***
HH besorolás	0,069 ***
II besorolás	0,012
ln_lakás-alapterület	0,402 ***
A településkategória mediánjánál nagyobb telek	-0,048 ***
A településkategória mediánjának felénél kisebb telek	-0,105 ***
Adózók aránya a településen/kerületben	-0,024 ***
Egy főre jutó adóalap standardizálva	0,347 ***
2019. II. negyedévben eladott (referencia: 2019. I. negyedévben eladott)	0,057 ***
2019. III. negyedévben eladott	0,108 ***
2019. IV. negyedévben eladott	0,127 ***

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Magyarázó változó	β
Budai kerület	0,540 ***
Pesti belső vagy átmeneti kerület	0,152 ***
Pesti külső kerület	0,118 ***
Nem régióközpont megyeszékhely	0,194 ***
Város	0,173 ***
Debrecen	0,245 ***
Győr	0,301 ***
Miskolc	0,444 ***
Pécs	0,214 ***
Szeged	0,165 ***
Budapesti agglomeráció	-0,108 ***
Balatoni agglomeráció	0,900 ***
Győri agglomeráció	-0,535 ***
Miskolci agglomeráció	-0,198 ***
Pécsi agglomeráció	0,129 ***
Egyéb agglomeráció	0,145 ***
Dél-Dunántúl (referencia: Dél-Alföld)	-0,119 ***
Észak-Alföld	-0,018
Észak-Magyarország	-0,191 ***
Közép-Dunántúl	-0,128 ***
Közép-Magyarország	0,144 ***
Nyugat-Dunántúl	0,376 ***
60 m ² alatt, városban	-0,098 ***
60 m ² alatt, községben	-0,076 ***
60 m ² alatt, Budapesten	0,183 ***
60 m ² alatt, megyeszékhelyen	-0,027
1961–1970 között épült (referencia: 1961 előtt épült)	0,067 ***
1971–1980 között épült	0,094 ***
1981–1989 között épült	0,083 ***
1991–2000 között épült	0,160 ***
2001–2010 között épült	0,280 ***
2011–2015 között épült	0,345 ***
2016-ban vagy később épült	0,214 ***
1980–1990 között felújítva (referencia: 1980 óta felújítatlan)	0,030
1991–2000 között felújítva	0,054 ***
2001–2010 között felújítva	0,102 ***
2011 után felújítva	0,068 ***
Új állagú (referencia: felújítandó vagy bontandó)	0,238 ***
Állaga újszerű	0,321 ***
Állaga közepes	0,163 ***

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

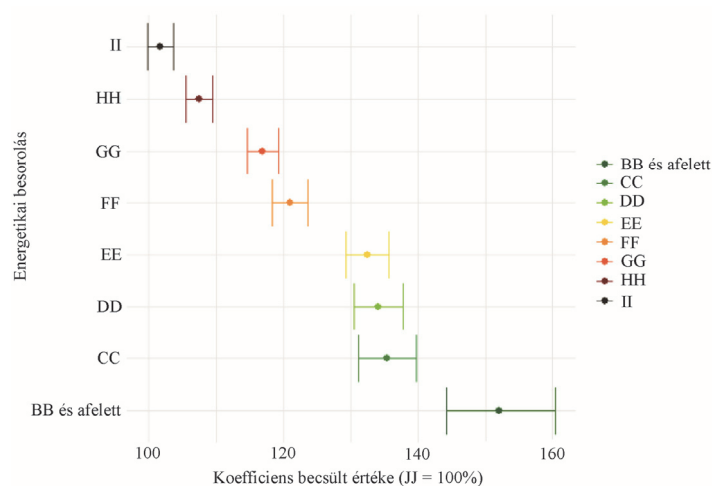
(Folytatás)

Magyarázó változó	β
Összkomfortos (referencia: komfort nélküli)	0,179 ***
Komfortos	0,022
Vályog-, fafalazat	-0,197 ***
Nincs fürdőszoba	-0,333 ***
Két fürdőszoba	0,047 ***
Szobaszám	0,038 ***
Öt- vagy többszobás	-0,023
Egyszobás	-0,032
Régióközpont elérésének ideje (perc)	-0,004 ***
Budapest elérésének ideje (perc)	-0,001 ***

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

A modell által magyarázott varianciarányad magasnak tekinthető, 82 százalék. A felhasznált magyarázóváltozók közül néhány kivételével mindegyik statisztikailag szignifikánsnak bizonyult 5 százalékos választott szignifikanciaszint mellett. A nem szignifikáns változókat azok kontrollhatása miatt nem távolítottuk el a modelltől. Az energetikai tanúsítványkategóriák paraméterbecsléseinél a referenciakategória a JJ, tehát a modelltől adódó becsléseket úgy kell interpretálni, hogy az egyes energiaosztályok milyen átlagos árkülönbséget jelentenek a legalacsonyabb energiahatékonysági kategóriához képest. Ahogy az intuitív módon várható, minél magasabb kategóriába tartozik egy családi ház, annál magasabb átlagos piaci ár jellemzi.

7. ábra. Energetikai besorolások paraméterbecslései és a becslések standard hibája (bázis: JJ kategória)
(Parameter estimations of energy efficiency categories and the standard error of estimates [base: category JJ])



A különbségek könnyebb értelmezhetősége okán a paramétereket lehet az ár százalékos eltéréseként is interpretálni, ehhez pusztán az egyes becsléseket kell kitevőre tenni. Ennek alapján megállapítható, hogy a legmagasabb kategóriák ártöbblete 50 százaléknál magasabb, de ha csak egy-két kategóriát lépünk fölfelé a legrosszabbhoz képest, már az is kimutatható ártöbbletet jelenthet.

8. táblázat

Az egyes energiahatékonysági kategóriák becsült árprémiuma a modell alapján
(Estimated price premium for energy efficiency categories based on the model constructed)

Kategória	Minőségi osztály jellemzője	Prémium a JJ besoroláshoz képest	Prémium a szomszédos kategóriához képest
		százalék	
AA-BB	Közel nulla energiaigényű vagy jobb	52	13
CC	Korszerű	35	1
DD	Korszerűt megközelítő	34	2
EE	Átlagosnál jobb	31	9
FF	Átlagos	20	5
GG	Átlagost megközelítő	15	7
HH	Gyenge	7	6
II	Rossz	1	1
JJ	Kiemelkedően rossz	0	0

Ugyanakkor az egyes kategóriák közötti átmenet nem folytonos, ezért megvizsgáltuk, pontosan mely kategóriák különböznek egymástól statisztikailag szignifikánsan. A standard hibákból látható, hogy a szomszédos kategóriák becslései átfedésben vannak egymással, így nem mondhatjuk, hogy minden felfelé történő kategóriaváltás statisztikailag is szignifikáns árnövekedést hoz. A robusztusság érdekében kétféle post-hoc tesztet alkalmaztunk a különbségek vizsgálatára.

A legkisebb szignifikáns különbség (least significant difference, LSD) eljárás szerint a legfelső, összevont AA-BB kategória minden más kategóriától szignifikánsan különbözik. A CC-DD-EE kategóriák egymástól nem térnek el szignifikánsan, ugyanakkor mindegyik különbözik az összes többitől. Az FF, a GG és a HH mindegyik más kategóriától elkülönül. Az II-JJ kategóriák egymástól nem különböznek szignifikánsan, de mindegyik más kategóriától igen. A szekvenciális Bonferroni-eljárás más képet mutat annyiban, hogy e szerint az AA-BB kategória a CC-DD-EE csoporthoz tartozik, ettől függetlenül a többi eltérés ugyanolyan. Ez alapján megállapítható, hogy nem minden kategóriaváltás jelent azonos mértékű árnövekedést. Úgy gondoljuk, ennek az

eredménynek fontos szerepe lehet a közpolitikai tervezésben, hiszen azonosítja, hogy melyek azok a felújítási típusok, amelyek támogatása a legnagyobb értéknövekedéshez vezethet, és melyek azok, amelyek ilyen szempontból nem a legmegfelelőbbek. Fontos figyelembe venni, hogy az egymástól nem szignifikánsan különböző kategóriák a skála alján és tetején csoportosulnak, a családi házak nagy tömegét adó közepes kategóriák szignifikánsan eltérnek egymástól.

6. Összefoglalás

Kutatásunkban egy új adatbázison vizsgáltuk a családi házak ára és energetikai jellemzői közötti összefüggést Magyarországon. A KSH népszámlálási lakáskérdőívének, a NAV illetékhivatali adatainak és a LTK energetikai tanúsítványainak összekapcsolása nyolcezer mintát eredményezett. Bár az adatbázis számos ingatlan tulajdonságot is tartalmaz, igazoltuk, hogy ezekhez képest a tanúsítás alapját képező fajlagos energetikai igény többletinformációt hordoz az ingatlanról. Az adatbázisunkon megmutattuk, hogy – lokációs és ingatlanjellemzőkre való kontrollálás mellett – a magasabb energetikai besorolás hatására szignifikáns prémium jelentkezik a családi házak árában. A követelményrendszerben „átlagoként” meghatározott FF kategóriához képest a magas energiaigényű ingatlanok árában majdnem 20 százalékpontnyi diszkont mutatkozik. Míg a jó energiakategóriájú családi házak nagyjából 15–20 százalékos prémiumot mutatnak az átlagos kategóriához képest. Ezek a különbségek a hasonló nemzetközi számítások magasabb hatást kimutató eredményeihez állnak közel, amelyek egy-egy kategória között 5–10 százalékos különbséget mérnek. Az eredményeket az energetikai tanúsítványok országonként eltérő rendszere miatt nem tudtuk pontosabban összehasonlítani. Kutatásunk során az egymással szomszédos kategóriák között nem mindig tapasztaltunk szignifikáns eltérést.

Eredményeink igazolták, hogy az energetikailag korszerűbb családi házak árában prémium mutatkozik, illetve a korszerűsítési felújítás árnövekedést eredményezhet. A statisztikai eredmények alapján arra is lehet következtetni, hogy a kisebb beavatkozásokhoz képest a nagyobb korszerűsítések relatíve jobban megtérülhetnek az ingatlanérték növekedésében.

Mínél magasabb a helyi lakáspiaci árszínvonal, annál vonzóbbak lehetnek az energiahatékonysági beruházások a várható értéknövekedés szempontjából is. Ahol alacsonyak a piaci árak, a felújítás költségei könnyen meghaladhatják a várható értéknövekedés összegét. Az árak és az egyes felújítások költségeinek részletes elemzése további kutatások témája lehet, egyelőre annyit érdemes leszögezni, hogy azokon a területeken, ahol az ingatlanok ára alacsonyabb, kiegészítő ösztönzők és/vagy támogatások hiányában az energiahatékonysági beruházások végrehajtása elmaradhat.

Függelék

F1. táblázat

Az energetikai tanúsítványok és az ingatlanárak kapcsolatát vizsgáló kutatások fő eredményeinek szemléje
(Main results of studies on the relationship between energy performance certificates and property prices)

Ország, tanulmány	Függő változó	Energetikai magyarázó változó	Lokáció	Egyéb magyarázó változók	Eredmény
Hollandia, <i>Brounen-Kok</i> [2011]	Fajlagos eladási ár	EPC-minősítés, skála A+++-tól G-ig	Lakcím alapján	Alapterület, épület típusa, kora, van-e központi fűtés, hőszigetelés minősége, mőtóta van a piacon, egyéb környékbeli jellemzők	Az A/B/C minősítésnek 2,1-10,2 százalékos felára van a D-hez képest
Írország, <i>Hyland-Lyons-Lyons</i> [2013]	Kínálati ár és kínálati bérleti díj (internetes portálról)	BER-minősítés, skála A-tól G-ig	Országon belüli (megyei, városi, nagyvároson belül kerületi) elhelyezkedés alapján	Hálószobák és fürdőszobák száma, épület típusa	Az A/B/C minősítésnek 1,7-9,3 százalékos felára van a D-hez képest az eladási piacon, míg ezek az arányok jóval kisebbek (de szignifikánsak) a bérleti piacon
Németország, <i>Cajigas-Piazzolo</i> [2013]	Piaci ár és bérleti díj	Folytonos energiateljesítmény (kWh/m ² /a)	Folytonos távolság a központtól	Hasznos alapterület, karbantartási költségek (GDP/fő)	10 százaléknál nagyobb energiafogyasztás-növekedés esetén 4,5 százalékos prémium a piaci árban és 0,8 százalékos prémium a bérleti díj esetében
Svédország, <i>Cerin-Hassel-Semenova</i> [2014]	Eladási ár	Fajlagos energiateljesítmény alapján képzett kategóriák (magas-közepes-alacsony)	Kategóriás változó (nagyvárosi területen van az ingatlan vagy sem)	Épület típusa, kora	Az egyes csoportok prémiuma a saját benchmarkszintjükhez képest, azaz az energiateljesítmény növeli az árakat

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Ország, tanulmány	Függő változó	Energetikai magyarázó változó	Lokáció	Egyéb magyarázó változók	Eredmény
Hollandia, <i>Chegut–Eichholtz–Holtermans</i> [2016]	Fajlagos eladási ár	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Lakcím alapján	Szobák száma, épület kora, típusa, van-e padlás/tetőter/kert/parkoló, műemlék-e, mióta van a piacon	Az A/B minősítésnek 2–6,3 százalékos felára van a C-hez képest
Írország (Dublin), <i>Stanley–Lyons–Lyons</i> [2016]	Kínálati ár (internetes portálról)	BER-minősítés, skála A1-től G-ig (folytonos és kategorikus változóként is)	Városrészen belüli (kertületi) elhelyezkedés alapján	Alapterület, épület kora, típusa, mióta van a piacon	A folytonos minősítés esetében 1 egységnyi javulás a minősítésben 1 százalékos árnövekedéssel jár
Wales, <i>Fuerst et al.</i> [2016]	Fajlagos eladási ár	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Irányítószám alapján	Hálószobák száma, épület kora, típusa	A legmagasabb minősítésű ingatlanoknak (A-B) 12,8 százalékos prémiuma van a D-hez képest
Finnország (Helsinki), <i>Fuerst–Oikarinen–Harjunen</i> [2016]	Eladási ár	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Távolság a központtól (időben és távolságban), lakcím alapján	Alapterület, emelet, épület kora, állapot, fenntartási költségek, van-e szauna, egyéb környékbeli jellemzők	A legmagasabb minősítésű ingatlanoknak (A-B-C) 1,3–3,3 százalékos prémiuma van a D-hez képest specifikációtól függően
Spanyolország, <i>De Ayala–Galarraga–Spadaro</i> [2016]	Eladási ár	Energiahatékonyság, skála A-tól G-ig	Irányítószám alapján, távolság a legközelebbi autópályától	Alapterület, szobák száma, 2007 előtt épült-e, van-e légkondicionáló, szoció-ökonomiai változók	Egyes csoportosítások szerint (A-B-C, illetve A-B-C-D) a magasabb minősítésnek 9,8, illetve 5,4 százalékos prémiuma van az alacsonyabbakhoz (D-G, illetve E-G) képest

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

<i>(Folytatás)</i>						
Ország, tanulmány	Függő változó	Energetikai magyarázó változó	Lokáció	Egyéb magyarázó változók	Eredmény	
Norvégia (Oslo), <i>Olausson-Oust-Solstad</i> [2017]	Fajlagos eladási ár	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Városrészen belüli (kertületi) elhelyezkedés alapján	Épület kora, mérete (kategorikusan), épület típusa	A különböző minősítések nem járnak prémiummal (nincs szignifikáns hatás)	
Belgium (Brüsszel), <i>Dressler-Cornago</i> [2017]	Fajlagos kínálati bérleti díj (internetes portálról)	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Városrészen belüli (kertületi) elhelyezkedés alapján	Alapterület, szobák száma, épület kora, típusa, bútorozott-e, van-e terasz/kert/parkoló/lift	A zöld minősítésnek (A-B-C kategória) 4,8 százalékos felára van a piros minősítésekhez (F-G) képest	
Olaszország (Torinó), <i>Fregonara-Rolando-Semeraro</i> [2017]	Eladási ár	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Városrészen belüli (mikrozonának szerinti) elhelyezkedés alapján	Épület kora, állapota	A különböző minősítések nem járnak prémiummal (nincs szignifikáns hatás)	
Románia (Bukarest), <i>Taltavul-Anghel-Ciora</i> [2017]	Eladási ár	Fűtési felújításon átesett/nem átesett ingatlanok összevetése (thermal retrofitting)	Városrészen belüli (égtáj szerinti) elhelyezkedés alapján	Alapterület, emelet, hálósobák, fürdőszobák, mosdók száma, épület típusa, épület melyik oldala (kilátás)	Bukarest egészére nézve 3,5 százalékkal magasabb a felújított ingatlanok ára, városi régiókban belül 2,2-6,5 százalékkal változik (vagy nem szignifikáns, de pozitív)	
Hollandia, <i>Aydin-Brounen-Kok</i> [2017]	Eladási ár	EPC-minősítés, skála A++-tól G-ig és energiafogyasztás	Centrumtól és forgalmas autótól vett kategorikus távolság	Alapterület, szobák száma, épület kora, típusa	Az energiahatékonysági különbségek megjelennek az árakban, de a konkrét minősítések nem (ha 10 százalékkal kevesebb energiát fogyaszt az ingatlan, akkor 2,2 százalékkal magasabb az ára)	

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Ország, tanulmány	Függő változó	Energetikai magyarázó változó	Lokáció	Egyéb magyarázó változók	Eredmény
Németország, <i>Cajias-Fuerst-Bienert</i> [2019]	Kínálati bérleti díj (internetes portálokról)	EPC-minősítés, skála A+-tól H-ig és energiafogyasztás (kWh/m ² a)	Folytonos távolság a kerület és helyhatóság központjától, lakcím alapján	Alapterület, szobák száma, épület kora, bútorozott-e, van-e terasz/fürdő/ konyha/parkoló/lift, mióta van a piacon	Az A-B-C minősítésnek kicsi, de szignifikáns (1–2 százalékos) felára van a D-hez képest. A folytonos energia- fogyasztási modell is szignifikáns, a kWh/m ² a mutató duplázódása esetén 0,6–2 százalékkal csökken a bérleti díj
Norvégia, <i>Khazal-Sønstebo</i> [2020]	Kínálati bérleti díj (internetes portálokról)	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Ország, városrészen belüli elhelyezkedés, irányítószám alapján	Alapterület, emelet, hálószobák száma, épület típusa, épület kora, bútorozott-e, van-e terasz, lokáció	Az A-B-C minősítésnek 5–7 százalékos felára van a D-hez képest; professzionális bérlők többet hajlandók fizetni a zöld prémiumért
Olaszország (Bolzano), <i>Bisello-Antoniucci- Marella</i> [2020]	Kínálati ár (internetes portálokról)	EPC-minősítés, skála A-tól G-ig	Városrészen belüli (kerületi) elhelyezkedés alapján	Alapterület, emelet, szobák, hálószobák száma, épület állapota, van-e parkoló/terasz/kert	Az A-B-C minősítésnek 2,6–6 százalékos felára van a D-hez képest
Olaszország (Torinó), <i>Barreca-Fregonara- Rolando</i> [2021]	Kínálati bérleti díj (internetes portálokról)	EPC-minősítés, skála A-tól (A-A4) G-ig	–	Alapterület, szobák, fürdőszobák száma, épület típusa, kora, van-e terasz/parkoló/lift/ légtudicionáló	A legmagasabb minősítésű ingatlanoknak (A-B) 6,2 százalékos prémiuma van a közepes minősítésűekhez (C-D) képest

F2. táblázat

Az energetikai igényt magyarázó regresszió részletes eredményei
(függő változó: összesített energetikai jellemző)
(Detailed results of the regression explaining the energy demand
[dependent variable: aggregate energy characteristic])

Magyarázó változó	β	Standard hiba	t-érték	p-érték
Konstans	478,437***	5,882	81,34	0,000
Fűtött alapterület (energiatanúsítványból, m ²)	-0,462***	0,024	-19,21	0,000
Telek mérete (m ²)	0,003***	0,001	3,97	0,000
60 m ² alatti családi ház városban	15,56**	5,128	3,03	0,002
60 m ² alatti családi ház községben	24,116***	4,922	4,9	0,000
60 m ² alatti családi ház megyeszékhelyen	17,359*	7,960	2,18	0,029
1961–1970 között épült (referencia: 1960-as évek előtt épült)	-7,538*	3,480	-2,17	0,030
1971–1980 között épült	-12,852***	3,592	-3,58	0,000
1981–1989 között épült	-52,975***	3,911	-13,54	0,000
1991–2000 között épült	-94,804***	4,531	-20,92	0,000
2001–2010 között épült	-146,748***	4,674	-31,4	0,000
2011–2015 között épült	-180,343***	10,246	-17,6	0,000
2016-ban vagy később épült	-197,115***	11,461	-17,2	0,000
1980–1990 között felújítva (referencia: 1980 óta felújítatlan)	0,881	8,031	0,11	0,913
1991–2000 között felújítva	-18,848**	6,175	-3,05	0,002
2001–2010 között felújítva	-49,777***	4,072	-12,22	0,000
2011 után felújítva	-61,615***	3,816	-16,15	0,000
Összkomfortos (referencia: komfort nélküli)	-35,868***	3,633	-9,87	0,000
Komfortos	2,671	3,963	0,67	0,500
Vályog-, falfalazat (referencia téglafalazat)	-4,127	3,086	-1,34	0,181
Új állagú (referencia: felújítandó vagy romos)	-43,471***	12,537	-3,47	0,001
Állaga újszerű	-62,745***	5,297	-11,84	0,000
Állaga átlagos	-34,368***	2,458	-13,98	0,000
Palatető (referencia: cseréptető)	22,834***	5,827	3,92	0,000
Lemeztető	-19,612**	7,286	-2,69	0,007
Síkpalatető	18,454***	4,555	4,05	0,000
Zsindelyes tető	-17,584**	6,728	-2,61	0,009
Szobaszám	-1,746	1,816	-0,96	0,337
Öt- vagy többszobás	-13,092**	4,2839	-3,06	0,002
Megújuló energiaforrás léte	-14,705***	2,7468	-5,35	0,000

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

F3. táblázat

A lakásárakat magyarázó regresszió részletes eredményei (függő változó: a lakásár logaritmus)
 (Detailed results of the regression explaining the house price
 [dependent variable: logarithm of house price])

Magyarázó változó	β	Standard hiba	t -érték	p -érték
Konstans	15,690***	0,140	111,962	0,000
AA-BB besorolás (referencia: JJ)	0,419***	0,053	7,873	0,000
CC besorolás	0,300***	0,029	10,294	0,000
DD besorolás	0,294***	0,025	11,528	0,000
EE besorolás	0,273***	0,023	11,864	0,000
FF besorolás	0,185***	0,022	8,593	0,000
GG besorolás	0,141***	0,020	6,898	0,000
HH besorolás	0,069***	0,019	3,676	0,000
II besorolás	0,012	0,019	0,628	0,530
Lakás-alapterület (ln)	0,402***	0,019	20,709	0,000
A településkategória mediánjánál nagyobb telek	-0,048***	0,009	-5,567	0,000
A településkategória mediánjának felénél kisebb telek	-0,105***	0,024	-4,295	0,000
Adózók aránya a településen/kerületben	-0,024***	0,002	-11,582	0,000
Egy főre jutó adóalap standardizálva	0,347***	0,010	33,159	0,000
2019. II. negyedévben eladott (referencia: 2019. I. negyedév)	0,057***	0,011	5,148	0,000
2019. III. negyedévben eladott	0,108***	0,011	10,052	0,000
2019. IV. negyedévben eladott	0,127***	0,013	9,750	0,000
Budai kerület	0,540***	0,091	5,932	0,000
Pesti belső vagy átmeneti kerület	0,152***	0,054	2,832	0,005
Pesti külső kerület	0,118***	0,031	3,837	0,000
Nem régióközpont megyeszékhely	0,194***	0,020	9,701	0,000
Város	0,173***	0,011	15,897	0,000
Debrecen	0,245***	0,033	7,451	0,000
Győr	0,301***	0,055	5,513	0,000
Miskolc	0,444***	0,038	11,817	0,000
Pécs	0,214***	0,058	3,702	0,000
Szeged	0,165***	0,033	5,033	0,000
Budapesti agglomeráció	-0,108***	0,024	-4,419	0,000
Balatoni agglomeráció	0,900***	0,040	22,444	0,000
Győri agglomeráció	-0,535***	0,048	-11,160	0,000
Miskolci agglomeráció	-0,198***	0,027	-7,420	0,000
Pécsi agglomeráció	0,129***	0,053	2,418	0,016
Egyéb agglomeráció	0,145***	0,015	9,575	0,000

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Magyarázó változó	β	Standard hiba	t -érték	p -érték
Dél-Dunántúl (referencia: Dél-Alföld)	-0,119***	0,019	-6,276	0,000
Észak-Alföld	-0,018	0,015	-1,207	0,228
Észak-Magyarország	-0,191***	0,016	-12,163	0,000
Közép-Dunántúl	-0,128***	0,026	-4,899	0,000
Közép-Magyarország	0,144***	0,023	6,307	0,000
Nyugat-Dunántúl	0,376***	0,032	11,714	0,000
60 m ² alatt, városban	-0,098***	0,021	-4,639	0,000
60 m ² alatt, községben	-0,076***	0,024	-3,220	0,001
60 m ² alatt, Budapesten	0,183***	0,051	3,612	0,000
60 m ² alatt, megyeszékhelyen	-0,027	0,033	-0,822	0,411
1961–1970 között épült (referencia: 1961 előtt épült)	0,067***	0,014	4,856	0,000
1971–1980 között épült	0,094***	0,014	6,728	0,000
1981–1989 között épült	0,083***	0,016	5,322	0,000
1991–2000 között épült	0,160***	0,018	8,700	0,000
2001–2010 között épült	0,280***	0,020	14,248	0,000
2011–2015 között épült	0,345***	0,042	8,187	0,000
2016-ban vagy később épült	0,214***	0,040	5,310	0,000
1980–1990 között felújítva (referencia: 1980 óta felújítatlan)	0,030	0,032	0,952	0,341
1991–2000 között felújítva	0,054***	0,024	2,267	0,023
2001–2010 között felújítva	0,102***	0,015	6,661	0,000
2011 után felújítva	0,068***	0,014	4,963	0,000
Új állagú (referencia: felújítandó vagy bontandó)	0,238***	0,044	5,369	0,000
Állaga újszerű	0,321***	0,019	16,528	0,000
Állaga közepes	0,163***	0,010	16,916	0,000
Összkomfortos (referencia: komfort nélküli)	0,179***	0,018	9,810	0,000
Komfortos	0,022	0,020	1,131	0,258
Vályog-, fafalazat	-0,197***	0,013	-14,724	0,000
Nincs fürdőszoba	-0,333***	0,040	-8,417	0,000
Két fürdőszoba	0,047***	0,012	3,931	0,000
Szobaszám	0,038***	0,007	5,227	0,000
Öt- vagy többszobás	-0,023	0,016	-1,461	0,144
Egyszobás	-0,032	0,045	-0,701	0,483
Régióközpont elérésének ideje (perc)	-0,004***	0,000	-25,802	0,000
Budapest elérésének ideje (perc)	-0,001***	0,000	-10,527	0,000

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Irodalom

- AYDIN, E. – BROUNEN, D. – KOK, N. [2017]: *Information Asymmetry and Energy Efficiency: Evidence from the Housing Market*. Working Paper. Technical Report. Maastricht University. Maastricht. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.29682.40645>
- BARRECA, A. – FREGONARA, E. – ROLANDO, D. [2021]: EPC labels and building features: Spatial implications over housing prices. *Sustainability*. Vol. 13. No. 5. Article No. 2838. <https://doi.org/10.3390/su13052838>
- BENE M. – SZABÓ B. [2019]: Budapesti lakótelepek a panelprogram előtt és után. *Területi Statisztika*. 59. évf. 5. sz. 526–554. old. <http://doi.org/10.15196/TS590504>
- BISELLO, A. – ANTONIUCCI, V. – MARELLA, G. [2020]: Measuring the price premium of energy efficiency: A two-step analysis in the Italian housing market. *Energy & Buildings*. Vol. 208. February. Article No. 109670. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109670>
- BPIE (BUILDINGS PERFORMANCE INSTITUTE EUROPE) [2014]: *Energy Performance Certificate Across the EU*. Brussels, Berlin. <https://www.bpie.eu/publication/energy-performance-certificates-across-the-eu/>
- BROUNEN, D. – KOK, N. [2011]: On the economics of energy labels in the housing market. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 62. Issue 2. pp. 166–179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeem.2010.11.006>
- CAJIAS, M. – PIAZOLO, D. [2013]: Green performs better: Energy efficiency and financial return on buildings. *Journal of Corporate Real Estate*. Vol. 15. Issue 1. pp. 53–72. <http://dx.doi.org/10.1108/JCRE-12-2012-0031>
- CAJIAS, M. – FUERST, F. – BIENERT, S. [2019]: Tearing down the information barrier: The price impacts of energy efficiency ratings for buildings in the German rental market. *Energy Research & Social Science*. Vol. 47. February. pp. 177–191. <http://dx.doi.org/10.1016/j.erss.2018.08.014>
- CERIN, P. – HASSEL, L. G. – SEMENOVA, N. [2014]: Energy performance and housing prices. *Sustainable Development*. Vol. 22. Issue 6. pp. 404–419. <http://dx.doi.org/10.1002/sd.1566>
- CHEGUT, A. – EICHHOLTZ, P. – HOLTERMANS, R. [2016]: Energy efficiency and economic value in affordable housing. *Energy Policy*. Vol. 97. October. pp. 39–49. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2016.06.043>
- DE AYALA, A. – GALARRAGA, I. – SPADARO, J. V. [2016]: The price of energy efficiency in the Spanish housing market. *Energy Policy*. Vol. 94. pp. 16–24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.032>
- DRESSLER, L. – CORNAGO, E. [2017]: *The Rent Impact of Disclosing Energy Performance Certificates: Energy Efficiency and Information Effects*. European Center for Advanced Research in Economics and Statistics Working Papers, Université Libre de Bruxelles. Bruxelles.
- EPBD (ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS) CONCERTED ACTION [2018]: *Certification, Control System and Quality – 2018*. https://epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2019/06/CA-EPBD-CT3-Certification_Control-system_Quality-2018.pdf
- EUROPEAN COMMISSION [2013]: *Energy Performance Certificates in Buildings and Their Impact on Transaction Prices and Rents in Selected EU Countries*. Final Report. Brussels.

- FREGONARA, E. – ROLANDO, D. – SEMERARO, P. [2017]: Energy performance certificates in the Turin real estate market. *Journal of European Real Estate Research*. Vol. 10. No. 2. pp. 149–169. <http://dx.doi.org/10.1108/JERER-05-2016-0022>
- FUERST, F. – OIKARINEN, E. – HARJUNEN, O. [2016]: Green signalling effects in the market for energy-efficient residential buildings. *Applied Energy*. Vol. 180. October. pp. 560–571. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.07.076>
- FUERST, F. – MCALLISTER, P. – NANDA, A. – WYATT, P. [2016]: Energy performance ratings and house prices in Wales: An empirical study. *Energy Policy*. Vol. 92. May. pp. 20–33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2016.01.024>
- HORVÁTH Á. – KISS H. J. – MCLEAN, A. [2013]: Hat-e a lakóingatlanok árára az energiahatékonyság? *Közgazdasági Szemle*. LX. évf. Szeptember. 1025–1042. old.
- HYLAND, M. – LYONS, R. C. – LYONS, S. [2013]: The value of domestic building energy efficiency – Evidence from Ireland. *Energy Economics*. Vol. 40. November. pp. 943–952. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2013.07.020>
- KHAZAL, A. – SØNSTEBØ, O. J. [2020]: Valuation of energy performance certificates in the rental market – Professionals vs. nonprofessionals. *Energy Policy*. Vol. 147. December. Article No. 111830. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111830>
- KSH (KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL) [2016]: *Miben élünk? A 2015. évi lakásfelmérés főbb eredményei*. Budapest.
- OLAUSSEN, J. O. – OUST, A. – SOLSTAD, J. T. [2017]: Energy performance certificates – Informing the informed or the indifferent? *Energy Policy*. Vol. 111. December. pp. 246–254. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2017.09.029>
- SEMPLE, S. – JENKINS, D. [2020]: Variation of energy performance certificate assessments in the European Union. *Energy Policy*. Vol. 137. February. Article No. 111127. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111127>
- STANLEY, S. – LYONS, R. C. – LYONS, S. [2016]: Price effect of building energy ratings in the Dublin residential market. *Energy Efficiency*. Vol. 9. pp. 875–885. <http://dx.doi.org/10.1007/s12053-015-9396-5>
- TALTAVULL, P. – ANGHEL, I. – CIORA, C. [2017]: Impact of energy performance on transaction prices. *Journal of European Real Estate Research*. Vol. 10. No. 1. pp. 57–72. <http://dx.doi.org/10.1108/JERER-12-2016-0046>