

A 2022-es energiaválság hatása az energiatanúsítványok ingatlanpiaci jelentőségére*

Fekete Dalma Eszter^{1b} – Baranyai Eszter^{1b}

A tanulmány egy egyedi, a lakossági ingatlanpiac különféle szegmenseit lefedő adatbázison azt vizsgálja, hogy befolyásolja-e az energiatanúsítványok ingatlanpiaci értékét a 2022-es energiaválság. A szakirodalom nyomán a tanulmány módszertana lineáris regressziós becslés, melyben az interakció hatásának vizsgálata a különbségek különbsége módszerrel történt. A tanulmány eredményeként megállapítható, hogy az energiatanúsítványnak egyedi kategóriánként és csoportosítva is jelentős hatása van az ingatlanok becsült piaci értékére. 2022-ben a lakossági energiaárak növekedése előtt a második negyedévben egy energiapiazarló ingatlan átlagosan 12 százalékkal került kevesebbe, mint egy átlagos energiabesorolású ingatlan egyéb hatásokra kontrollálva, míg ez a különbség az energiaválság kezdete utáni időszakban 20 százalékra nőtt. Magyarország számára tehát érdemes lehet az ingatlanok energetikai korszerűsítésének kérdésével mihamarabb foglalkozni.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: O13, Q40, R30, R31

Kulcsszavak: ingatlanpiac, energiaválság, fenntarthatóság, energiatanúsítvány

1. Bevezetés

*„A világ az 1970-es évek óta a legsúlyosabb energiaválság küszöbén áll”
(Jason Bordoff 2022)*

A fent látható idézet Jason Bordoff energiapolitikai szakértőtől, a Columbia Egyetem professzorától származik. A baljós hangzatú mondat a 2022 februárjában kitört orosz-ukrán háborús környezetben hangzott el, ugyanis a háború, illetve a háború kontextusában alkalmazott energetikai hordozókat érintő korlátozások az energia-hordozók árának ugrásszerű növekedéséhez, illetve az energiaellátás bizonytalanságához vezettek. Európa különösen érintetté vált az energiaválságban a számottevő orosz energiainport függőségének köszönhetően. Az energiaválság hatására még inkább előtérbe került a fenntarthatóság és energiahatékonyság kérdése, ami az

* A jelen kiadványban megjelenő írások a szerzők nézeteit tartalmazzák, ami nem feltétlenül egyezik a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontjával.

Fekete Dalma Eszter: Neumann János Egyetem, egyetemi hallgató. E-mail: dalma.fekete98@gmail.com
Baranyai Eszter: Neumann János Egyetem, mesteroktató; Magyar Nemzeti Bank, vezető oktatási és kutatási szakértő. E-mail: baranyai.eszter@nje.hu

A magyar nyelvű kézirat első változata 2023. december 17-én érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <https://doi.org/10.25201/HSZ.23.1.106>

ingatlanpiacokra is igaz. Az épületállományok energiahatékonyságának javítása nem jelentéktelen mértékben mozdíthatja előre a globális felmelegedés elleni küzdelmet (Baji et al. 2023).

A gazdasági szaksajtó szerint a közelmúltban nőtt az érdeklődés a jó energiahatékonyságú ingatlanok iránt¹, ami a megnövekedett rezsiköltségeken túl vélhetően azzal is összefüggésbe hozható, hogy energiahatékonyság tekintetében a magyarországi ingatlanállomány túlnyomó része jelentősen elmarad a korszerű energiafelhasználású ingatlanoktól (Bereczki et al. 2022). Az energetikai tanúsítványok alapján 2016-hoz képest 2021-ben csak enyhén volt magasabb a legalább korszerű energetikai besorolást elérő ingatlanok részesedése a lakossági ingatlanállományon belül (Ritter 2022). Ezt az eltérést az új építésű ingatlanok tanúsítványokon belüli magasabb arányával is összefüggésbe lehet hozni.

Az energiapiaci feszültségek nem átmenetiek, így van többletértéke az energiaválság időszakát középpontba helyező vizsgálódásnak. Több szempontból is hasznos lehet feltérképezni, hogyan változott és jelenleg milyen mértékű az energiahatékonyság ingatlanpiaci beárazása. Egyrészt az egyének szintjén: segítségével a lakástulajdonosok könnyebben tudják ingatlanukat beárazni, ingatlanbefektetési stratégiát kialakítani és – talán legfőképp – az energetikai korszerűsítési lehetőségeket értékelni. Másrészt társadalmi szinten: a kormányzat a jövőre nézve olyan intézkedéseket tud hozni, amelyek az energiahatékonyság fejlődését tartják szem előtt, csökkentve ezáltal az energiatülszórás veszélyét, valamint elősegítve a globális felmelegedés elleni klímacélok elérését. A (rövid idő alatt bekövetkező) változás mértéke továbbá értékes információval szolgálhat viselkedési közgazdászok, ingatlanpiaci- és makromodellezők számára is.

A tanulmány kutatási kérdése, hogy van-e hatása a 2022-es energiaválságnak az ingatlanérték és energiatanúsítvány kapcsolatára. A kapcsolódó hipotézis szerint az energiaválság óta az energiatanúsítványok ingatlanpiaci jelentősége szignifikánsan nőtt. A tanulmány az energiaválság kezdete alatt a hazai lakossági rezsizs szabályozásának módosítását érti. A kutatáshoz az adatokat egy magyarországi kereskedelmi bank jelzáloghiteleinek ingatlanadatai adják, melyek a 2022-es évben végzett ingatlanbecslési adatokat tartalmazzák. A kutatás módszertana lineáris regresszió, amelyben az energiaválság és energiatanúsítvány interakciójának hatását a különbségek különbsége módszerrel vizsgáljuk meg.

A tanulmány eredményeképpen megállapítható, hogy az energiaválság kezdete óta az energiapazarló épületek esetében statisztikailag szignifikáns mértékben változott az energiatanúsítvány ingatlanpiaci értéke. Míg a lakossági energiaárak növekedése előtt egy energiapazarló ingatlan átlagosan 12 százalékkal került kevesebbe,

¹ Forbes (2023. április 19). *Lakás piac: ennyit jelent az urban a jó szigetelés*. <https://forbes.hu/penz/lakaspiaic-szigeteles-ingatlan-napelem/>. Letöltés ideje: 2024. február 7.

mint egy átlagos energiabesorolású ingatlan egyéb hatásokra kontrollálva, addig ez a különbség az energiaválság kezdete utáni időszakban, a harmadik és negyedik negyedévben átlagosan 20 százalékkal, az együttes hatás alapján pedig a HH–JJ kategóriás házak értéke közel 1 százalékkal lett alacsonyabb a IV. negyedévben az energiaválság előtti időkhöz (II. negyedév) képest, az időszakban megfigyelhető általános (nominális) ingatlanár-növekedés ellenére. Az eddigi szakirodalmi eredményekkel összhangban a minta egészére² azt találjuk, hogy az energiatanúsítványnak szignifikáns magyarázóereje van az ingatlanok értékében: az átlagos energiafelhasználású épületekhez képest a zöld otthonok átlagosan 7 százalékkal kerültek többbe, míg az energiapazarló ingatlanok átlagosan 17 százalékkal kerültek kevesebbe egyéb hatásokra kontrollálva. Az energiatanúsítványok kategóriáit egyedileg tekintve elmondható, hogy a legalacsonyabb besorolású épülethez képest majdnem minden kategória jelentős többletértéket indikál az ingatlanok becsült piaci értékében, a GG tanúsítvánnyal rendelkező ingatlanok átlagosan 12 százalékkal, míg a legmagasabb AA–BB kategóriájú ingatlanok már több mint 35 százalékkal drágábbak.

Az egyedi adatbázis révén a tanulmány az utóbbi évek szakirodalmi eredményeit kétféleképp gazdagítja: egyrészt kutatásunk tudomásunk szerint magyar tudományos berkekben elsőként helyezi górcső alá az energiabizonytalanság és energiaár-növekedés időszakában az ingatlanárakban tükröződő, az ingatlanok energiafogyasztásával kapcsolatos, megváltozott preferenciákat, másrészt lehetővé teszi a lakossági ingatlanpiacra vonatkozóan az általánosabb következtetések levonását, hiszen nem csak a piac bizonyos szegmenseiben vizsgálódunk.

A tanulmány *második fejezete* kontextusba helyezi a kutatási kérdést a fenntarthatóság és az energiahatékonyság kapcsán, majd kitér a magyarországi energetikai tanúsítványok szabályozására, az ingatlanpiac jelenlegi helyzetére, valamint a 2022-es energiaválság magyarországi körülményeire. A *harmadik fejezet* áttekinti az eddigi szakirodalmi eredményeket az energiahatékonyság és ingatlanár vizsgálata kapcsán. A *negyedik fejezet* bemutatja a tanulmányban felhasznált adatokat és jellemzőiket, majd ezt követi a módszertan ismertetése. A *hatodik fejezet* a kutatás során kapott eredményeket részletezi, külön kitérve az energiatanúsítvány és az energiaválság kereszthatására. Ezt követi a kutatás korlátainak megfogalmazása. Végül az összegzés nagyobb távlati áttekintést nyújt, valamint levonja a konklúziókat.

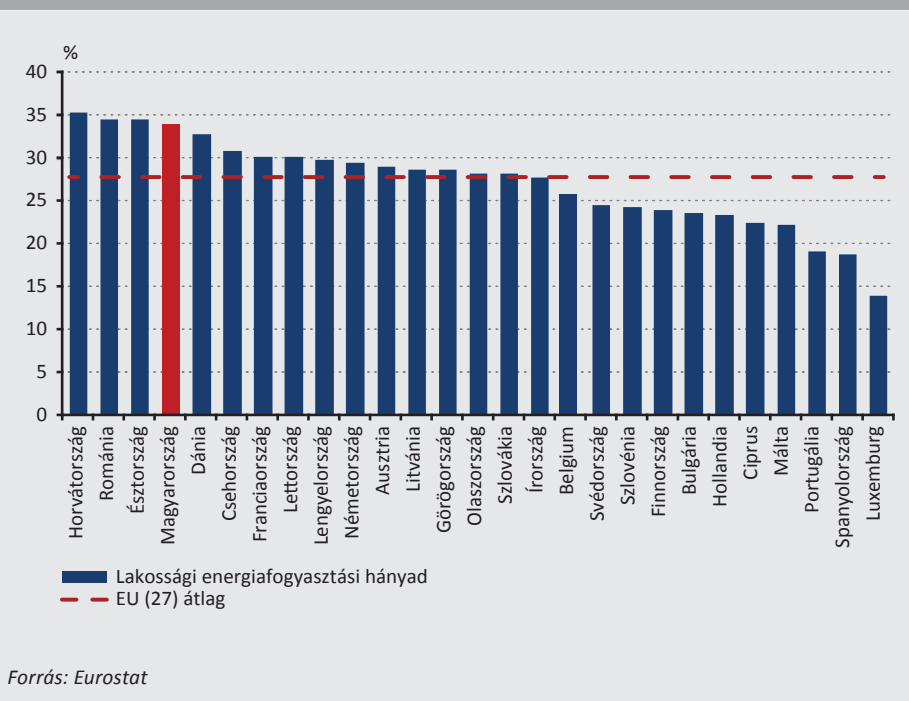
² Felölve az energiaválság kezdete előtti és utáni hónapokat

2. Fenntarthatóság és energiahatékonyság az ingatlanpiacon

A fenntarthatóság és globális felmelegedés kérdése napjainkban kétségtelenül az egyik legtöbbet tárgyalt témává vált. Jelentős szerepe van a fenntarthatóságban az ingatlanok energiaéhségének, fontos kérdés tehát, hogy mit lehet tenni a csökkentése érdekében (*Da Cunha – De Aguiar 2020*). A probléma súlyosságát támasztja alá az a tény is, hogy 2021-ben Magyarországon az összes energiafelhasználás 34 százalékát a lakossági energiafelhasználás tette ki³, köszönhetően a túlnyomóan korszerűtlen energiát felhasználó ingatlanoknak. Az 1. ábrán látható, hogy az Európai Unió viszonylatában ez a negyedik legmagasabb szám, és a 27 százalékos EU átlagot⁴ is jelentősen meghaladja.

1. ábra

Az EU-tagországok lakossági energiafelhasználása az összes energiafogyasztás százalékában



³ Forrás: KSH: A végső energiafelhasználás szektoronként. https://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0006.html. Letöltés ideje: 2023. március 20.

⁴ Forrás: Eurostat: Final energy consumption by sector. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00124__custom_7920493/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=1a5f18a1-7dbe-4565-8602-a21cc3849f7f. Letöltés ideje: 2023. október 14.

Egy épület energiahatékonyságára számos tényező hatással van, melyeket *Chen et al. (2020)* szerint három nagy csoportra lehet bontani: (1) az ingatlanok szigetelése és nyílászáróinak minősége, (2) a ház hűtési-fűtési rendszere, az energiatakarékos világítótestek és háztartási gépek aránya, valamint intelligens irányító rendszereik, továbbá (3) az ingatlan elhelyezkedése és az időjárási körülmények – amelyeknek a közelmúltban kezdett nagyobb figyelmet szentelni a közgazdasági szakirodalom⁵. Az utóbbi időben a köztudatba egyre inkább beépülni látszik a „zöld épület” fogalma (*Khosla – Singh 2014*), amely az energia és a víz hatékonyabb felhasználásával csökkenti a globális felmelegedés ütemét és ösztönzi a megújuló energiaforrások használatát. A jövőben tehát két fontos tényező fogja uralni az ingatlanpiacokat: az épületek károsanyag-kibocsátásának csökkenése a környezetre, valamint az épületek energiaigényének redukálása új ingatlanok építésekor, illetve a már meglévők felújításakor (*Ionescu et al. 2015*).

2.1. Az energetikai tanúsítvány fogalma

Annak érdekében, hogy az egyes épületek energiahatékonyságát mérni lehessen, egyre több országban írják elő az energetikai tanúsítvány elkészítését, amely Magyarországon 2012 óta törvényileg kötelező az új ingatlanok építése esetén, valamint meglévő épületek értékesítésekor⁶. Ez azt jelenti, hogy ma közel sem rendelkezik minden ingatlan tanúsítvánnyal, azonban az idő elteltével egyre több épületre készítenek majd energetikai elemzést. A tanúsítvány skálázása országonként eltérő lehet, Magyarországon 2016 és 2023 között egy 12 fokú skálát alkalmaztak, melyen a legjobb besorolást az AA++, és a legrosszabb besorolást a JJ kategória jelenti (*Takarék Index 2022*)⁷. 2022-ben az ingatlanok 20 százalékát fedték le a 12-fokú skálát alkalmazó tanúsítványok (*Bereczki et al. 2022*), de területi heterogenitással. 2020-ban például, amikor az országos lefedettség 15 százalékot tett ki, ez az arány Dél-Alföld községeiben 9, míg Pest vármegye városaiban 19 százalék volt (*Bene et al. 2023*).

Az egyes kategóriák magyarázatát az 1. táblázat foglalja össze. A 12 fokú skálát 3 nagyobb csoportba lehet sorolni: az AA++, AA+, AA, BB és CC jelzések a legjobb energiahatékonyságú, úgynevezett zöld ingatlanok, amelyeknél az AA–BB kategóriás házak legalább 25 százalékos megújulóenergia-igénnyel rendelkeznek. Bár az EU Taxonómia alapján a közel nulla energiaigényű követelmény elérése lenne kötelező (aminek a CC jelzésű lakások már nem felelnek meg), de mivel az új építésű ingatlanokra sokáig CC besorolás volt a követelmény, valamint a mintaadatok eloszlásában

⁵ *Baranyai – Banai (2022)* az ingatlan elhelyezkedése és az időjárási körülmények közötti kapcsolat szempontjából releváns. A 3)-as pont kevés közgazdasági tanulmányban jelenik meg, a fókusz közgazdasági szempontból újszerű.

⁶ 176/2008. (VI. 30.) Kormányrendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

⁷ 2023 novemberétől új tanúsítási rendszer lépett életbe, de a tanulmány 2022-es adatok révén a korábbi tanúsítási rendszert vizsgálja.

is kevés AA–BB kategóriájú ingatlan található, a tanulmányban a CC kategóriát is a kellően jó hatékonyságú, ún. „zöld” ingatlan csoportba soroljuk. A DD, EE, FF és GG jelzésű ingatlanok az átlag körüli energiabesorolásúak, míg a HH, II, JJ kategóriák energiapazarló otthonoknak minősülnek (Horváth et al. 2013; Ramos et al. 2015). Az energiatanúsítványok elkészítéséhez szükséges méréseket az erre létrehozott szakmai cégek végzik, és a méréseredmény a kiállítás dátumától számítva 10 évig érvényes (Ertl et al. 2021).

1. táblázat			
A 2016 óta érvényben levő energetikai tanúsítvány kategóriái és jelentésük			
Zöld ingatlanok	AA++	<40%	Minimális energiaigényű
	AA+	40–60%	Kiemelkedően nagy energiahatékonyságú
	AA	61–80%	Közel nulla energiaigénynél jobb
	BB	81–100%	Közel nulla energiaigénynek megfelelő
	CC	101–130%	Korszerű
Átlagos energiafelhasználású épületek	DD	131–160%	Korszerűt megközelítő
	EE	161–200%	Átlagosnál jobb
	FF	201–250%	Átlagos
	GG	251–310%	Átlagos értéket megközelítő
Energiapazarló otthonok	HH	311–400%	Gyenge
	II	401–500%	Rossz
	JJ	>500%	Kiemelkedően rossz

Megjegyzés: A harmadik oszlop az összesített energetikai jellemzők értékét mutatja az előírt, jogszabályban szereplő energetikai követelményérték százalékában. Az új építésű ingatlanok esetén ez az érték 76 kWh/m² lehet, ami a közel nulla energiaigényű épület besorolásának felel meg.

2.2. Az ingatlanpiac jellemzői Magyarországon

Magyarországon az egyik legmagasabb a lakossági energiafelhasználás európai uniós viszonylatban (Koltai et al. 2021:10), az energiaköltségek növekedése tehát központi probléma. Ez az adat összefüggésben van azzal, hogy a magyar épületek túlnyomó többsége az energetikai szempontokat tekintve elavult. Egy ingatlan energiahatékonyságát nagyban befolyásolja az építési éve, illetve hogy átesett-e az elmúlt időszakban jelentősebb felújításon. Az utóbbinak kiemelten fontos szerepe van, hiszen Magyarországon rendkívül sok a rendszerváltás előtt épült épület – az 1981 előtt épült épületek aránya 65 százalék a teljes lakásállományhoz viszonyítva⁸ – amelyek mára elavultnak tekinthetők (Takarék Index 2022). A korszerűtlen energia-

⁸ Forrás: KSH: A lakások helyiségei járasonként. <https://nepszamlalas2022.ksh.hu/adatbazis/#/table/WBL006/N4lgFgpgghgJiBcBtEAVAgkWQKIHOAKWASmgPIAilAugDQgDOAljBASlgQGr4kDCAjFVp0IAYwAuDAPYA7VjRA-AzBgSxEAES0EoANYNpceCAxQADiFoRpY9QwhakIAL5OgA=>. Letöltés ideje: 2024. február 7.

felhasználással rendelkező otthonok nemcsak a környezetre vannak káros hatással, hanem az épület rezsiköltségét is számottevően növelik. *Koltai et al. (2021)* szerint 2010-ben a magyar háztartások majdnem fele megterhelőnek tartotta a rezsiköltség kifizetését, és a lakosság 7 százalékánál állt fenn az energiaszegénység – azaz a medián kétszeresénél magasabb energiaköltséggel rendelkező épület – problémája (*Koltai et al. 2021:14*). A magyar kormány és az MNB a lakásállomány energiahatékonyságának növelésére több támogatási formát is bevezetett, például a Zöld Otthon Programot, az energiahatékonyság javítására is fordítható otthonfelújítási programot, a kedvező kamatozású lakásfelújítási hitelfelvételt és a zöldjelzaloglevelet (*Takarék Index 2022; Kandrács 2023; Nagy et al. 2021*).

2.3. Az orosz-ukrán háború okozta energiaválság szerepe

A 2022. február 24-én kitört orosz-ukrán háború számos negatív gazdasági következménnyel járt. Ez – orosz energiaimport-függőségéből adódóan – különösen igaz az Európai Unióra, hiszen a térségben drasztikusan megnöttek az energiaárak (*Csáki 2022*), mielőtt csökkenésnek indultak volna. Ezért a 2022-es energiaválság előtérbe helyezte az európai országokban egy új, fenntarthatóbb energiapolitika szükségességét, hiszen a lakosság számára is problémát jelent a megfizethetetlen gáz- és villamosenergia-költség (*Tóth et al. 2023*). Magyarországon a 2008-as gazdasági világválság után megnövekedett energiaárak csökkentésére 2013-ban bevezetették a rezsicsökkentési törvényt⁹, miszerint ársapkát kell alkalmazni a gáz és villamosenergia egyetemes lakossági árára. Ennek értelmében a magyar lakosság még a háború évében is fix árat fizetett a felhasznált energiáért, függetlenül a piaci környezettől. Az orosz-ukrán háború következtében fellépő hirtelen áremelkedés azonban fenntarthatatlanná tette a rezsicsökkentési törvényt, így 2022. júliusában úgy módosították a jogszabályt, hogy 2022. augusztus 1-től az éves átlagos áram- és gázfogyasztáson túli részért – ami az áramfogyasztás esetén 2523 KWh-s, a földgáz esetén pedig 1728 m³-s fogyasztást jelent – már egy magasabban meghatározott fix árat kell megfizetnie a lakosoknak¹⁰. Ennek következtében a magyar lakosság késettettően kezdte el érezni az energiaválság hatását, de ez nem jelentette azt, hogy kisebb lett volna a probléma a többi országhoz képest, többek között az említett korszerűtlen ingatlanállomány jellemzői miatt (*2.2. alfejezet*). „Az ingatlanállomány megújítása a klímacélok elérése mellett javíthatja az esetlegesen elhúzódó energiaválsággal szembeni ellenállóképességet” (*Takarék Index 2022:6*), hiszen a magyar ingatlanpiac túlnyomó részét a rendszerváltás előtt épült ingatlanok teszik ki, és az átlagos háztartási energiafogyasztás 120 százalékánál többet fogyasztó háztartások 80 százaléka ilyen ingatlanokhoz köthető (*Tóth et al. 2023:134*). Ilyen környezetben érzékenyebbé válhatnak a vevők az ingatlanok energetikai jellemzőire, amit az MNB hitelezett lakóingatlan-tranzakciókon becsült árindexe is megerősít (*MNB 2023*).

⁹ 2013. évi LIV. törvény a rezsicsökkentések végrehajtásáról

¹⁰ 259/2022. (VII. 21.) Kormányrendelet egyes egyetemes szolgáltatási árszabások meghatározásáról

Érdekesség, hogy az árindex szerint leginkább 2022. negyedik negyedévében nőtt a különbség a teljes mértékben rezsicsökkentett energiafogyasztású lakóingatlanok és a rezsicsökkentés határát túllépő energiafogyasztású, gázfűtésű lakóingatlanok között. Míg az utóbbi csoport árindexe a negyedév alatt 1,3 százalékkal csökkent, addig az előző csoport árindexe 1,2 százalékkal nőtt. Az MNB a késleltetett hatás lehetséges okai közé sorolja, hogy az eladók csak idővel, illetve a csökkenő piaci likviditás hatására lettek hajlandóak árat csökkenteni.

3. Az ingatlanárakat befolyásoló tényezők

Az ingatlanpiac mozgása és az ingatlanárakat befolyásoló tényezők vizsgálata már régóta igen kutatott téma. A szakirodalom alapján a makrogazdasági tényezők mellett az ingatlanok egyedi jellemzői is nagy mértékben hatnak egy ingatlan piaci értékére. Ezek közé tartoznak többek között az ingatlan tulajdonságai (1), mint például az alapterület és telekterület nagysága, a szobák száma (Lu et al. 2017), a ház építési éve, típusa (családi ház, panel, ikerház stb.), a komfortfokozat (Zietz et al. 2008), és az ingatlan felszereltsége – garázs, pince, padlás (Herath – Maier 2010). Szintén ide sorolandó az ingatlan elhelyezkedése (2), mint például központtól, iskolától és közlekedési csomópontoktól való távolsága (Chow 2011), a potenciális környezeti veszély, zaj és légszennyezés (Allen et al. 2015), illetve az energetikai jellemzők (3), mint például a hűtő- és fűtőrendszer jellemzői (Ramos et al. 2015). Az utóbbi időben Magyarországon egyre nagyobb hangsúlyt kapott az ingatlanárak munkaerőpiaccal (Békés – Bisztray 2020), regionális különbségekkel (Székely 2000; Banai et al. 2018), valamint energiahatékonysággal (Ertl et al. 2021; Hajnal et al. 2022; Horváth et al. 2013) való összefüggésének vizsgálata. Az utóbbival kapcsolatos eddigi szakirodalmi eredményeket foglalja össze a következő alfejezet.

3.1. Az energetikai tanúsítvány és az ingatlanárak közti kapcsolat

Számos országban, köztük Magyarországon is vizsgálták már az energetikai tanúsítvány és az ingatlanárak kapcsolatát. Ezen szakirodalmi eredmények összefoglalása a 2. táblázatban látható. Az energetikai tanúsítvány skálázása és számítási metodikája országonként eltérhet, megnehezítve az összehasonlítást (Ertl et al. 2021). Mindenesetre összességében a szakirodalom arra enged következtetni, hogy a legtöbb vizsgált országban és időszakban a magasabb energiabesorolás/jobb energiahatékonyság magasabb ingatlanárakban tükröződik. Az energiahatékonyság ingatlanra gyakorolt hatásainak területi eltérései mögött több tényező is állhat, például az ország időjárása, az ingatlanállomány energiahatékonyságának jellemzői, a lakosság hőmérsékletre vonatkozó preferenciái, klímatudatossága stb. Ezen tényezők részletes feltérképezése túlmutat jelen tanulmány keretein.

Németországban egy több mint 400 000 megfigyelésből álló mintán vizsgálta *Taruttis – Weber (2022)* az energiahatékonyság és az ingatlanok eladási értéke közötti kapcsolatot 2014–2018 között, amely során megállapította, hogy a fajlagos energiaigényben bekövetkező 100 kWh/nm csökkenés átlagosan 6,9 százalékos növekedést okoz az ingatlanárban. Ez a magyarországi skálát tekintve nagyjából az átlagos energiafelhasználású csoporthoz viszonyított energiapazarló és zöld otthon közti különbségnek feleltethető meg. *Hahn et al. (2018)* pedig azt mutatta ki, hogy a fűtési rendszer szignifikáns magyarázóerővel bír az épületek vételi árát, valamint bérleti díját tekintve, mivel a „zöld” rendszerek felülértékeltetebbek a fosszilis energiát használó „barna” rendszerekkel szemben. Írországban *Stanley et al. (2016)* kontrollálva az ingatlanok építési évére, típusára, méretére és elhelyezkedésére, arra az eredményre jutott, hogy a 50 kWh/nm-el alacsonyabb fajlagos energiaigény 1,5 százalékkal magasabb piaci árral jár együtt, valamint a G-től A1-ig terjedő 15 pontos energetikai tanúsítvány skálán 1 ponttal magasabb érték 1 százalékkal magasabb ingatlanárát jelent.

Ramos et al. (2015) kutatásukban a portugál ingatlanpiacot elemezték, melyben az energiata-núsítvány szerepét a D jelzésű kategóriához képest mérték. Eredményeik alapján az A, B és C tanúsítvánnyal rendelkező épületek ára átlagosan 6 százalékkal magasabb, mint a D kategóriájú házaké. A rosszabb energiahatékonyságú ingatlanok (E, F vagy G kategóriás) 4 százalékkal alacsonyabb árat implikálnak az átlagos energiahatékonyságú épületekhez képest, ami azt jelenti, hogy az emberek egy jobb energiabesorolású ingatlanért hajlandóak magasabb árat fizetni. A több mint 190 ezer adatból álló walesi ingatlanpiacot vizsgáló tanulmányban a D energiata-núsítvánnyal rendelkező házakhoz képest az A és B kategóriás ingatlanok esetén 11 százalékkal, míg a C kategóriás épületek esetén 2 százalékkal magasabb árakról beszélhetünk. A D jelzéshez képest az E kategória 2, az F kategória 5 és a G kategória 7 százalékkal alacsonyabb árat jelent (*Fuerst et al. 2016*). A spanyol ingatlanárakat befolyásoló tényezőket többek között *Marmolejo-Duarte – Chen (2022)* vizsgálta, ahol azt találták, hogy az épület minőségi és elhelyezkedési paramétereinek kontrollálása esetén egy fokkal magasabb energetikai tanúsítvány kategória 2 százalékkal magasabb árat jelent.

A norvég ingatlanpiac esetén nincs konszenzus a szakirodalomban az energiahatékonyság árhatását illetően. Egyrészt *Khazal – Sønstebo (2020)* szerint a 2010–2018 között vizsgált ingatlanoknál a zöld jelzésű (A, B és C) épületek 6 százalékos prémiumot ígérnek az energetikai tanúsítvánnyal nem rendelkező épületekkel szemben, valamint a legrosszabb (G) kategóriához képest átlagosan 6 százalékkal magasabb árat jelent egy A energiahatékonyságú épület. Másrészt viszont *Olaussen et al. (2019)* szerint sem az energiahatékonyságnak, sem az energiata-núsítványnak nincs számottevő szerepe az ingatlanok eladási árának alakulásában. A kvantitatív eredményt

továbbá egy kérdőíves kutatás is alátámasztotta, mely szerint a vevők nem hajlandók többet fizetni egy jobb energiahatékonyabb épületért, szemben annak ideálisabb elhelyezkedésével, méretével, vagy a benne lévő szobák számával. Hollandiában szintén arra jutott *Murphy (2014)*, hogy az energiatanúsítvány és az ingatlanár között csak gyenge kapcsolat mutatható ki, és az olasz ingatlanpiacot megfigyelve az ingatlan alapjellemzőinek kontrollálása esetén *Fregonara et al. (2017)* is azt állapította meg, hogy nincs jelentős hatása az energiatanúsítványnak az ingatlanárakra.

Magyarországon három jelentős kutatás készült ebben a témában, az elsőben *Horváth et al. (2013)* vizsgálta egy energetikai felújítás hatását 2004–2009 között. Eredményük alapján megállapítható, hogy a felújítás 9,81 százalékos árnövelő hatással bír. *Ertl et al. (2021)* a családi házak szegmensét vizsgálta, és eredményei szerint az ingatlan elhelyezkedése és az épület jellemzőinek kontrollálása mellett a korszerűbb energiafelhasználással rendelkező, illetve energetikai felújításon átesett házak szignifikáns árprémiumot hordoznak. Az AA–BB kategóriájú épületek jelentős magyarázóerővel bírnak az összes többi kategóriához képest. A legfrissebb kutatás az újjépítésű lakásprojektek szegmensét vizsgálva arra jutott, hogy Budapesten az AA–BB besorolású energetikai tanúsítvánnyal rendelkező új építésű lakások átlagosan 5,1 százalékkal kerülnek többre, mint a szintén új CC kategóriájú lakások (*Hajnal et al. 2022*).

A két, utóbbi néhány évben született, magyar adatokkal foglalkozó cikkhez képest tanulmányunk az ingatlanok tágabb körét fedi le, nem csak családi házak vagy új építésű ingatlanokat tartalmaz az egyedi adatbázisunk. Az adatok elemzésével tehát általánosabb következtetések is levonhatóak. A másik fő hozadéka a tanulmánynak pedig az, hogy egyedülálló módon, az energiaválság idején vizsgálódunk, ami lehetővé teszi az ingatlanárakban tükröződő, megváltozott preferenciák és kapcsolatok dokumentálását.

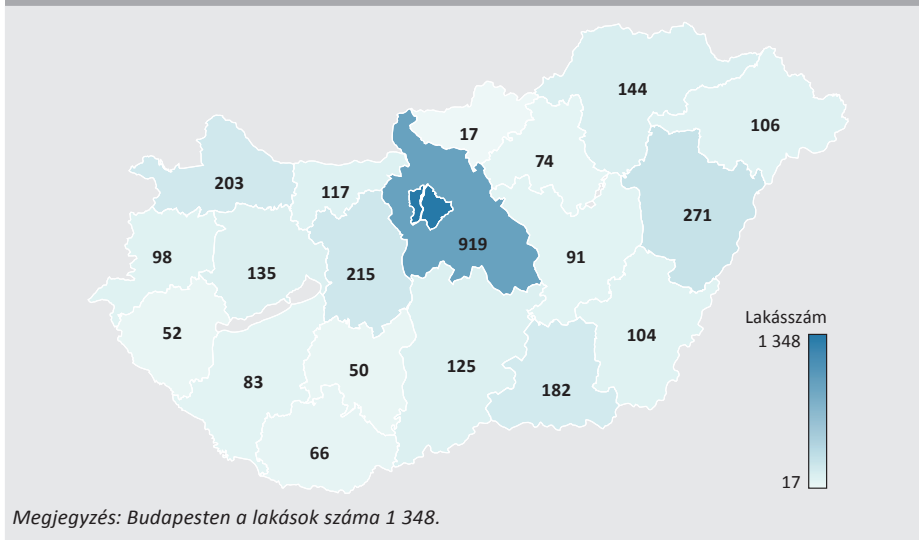
2. táblázat			
Az eddigi szakirodalmi eredmények összefoglalása			
Ország	Vizsgált évek	Szerző(k)	Eredmény
Németország	2014–2018	<i>Taruttis – Weber (2022)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
	2015	<i>Hahn et al. (2018)</i>	a fűtési rendszer szignifikáns magyarázóerővel bír az ingatlanárak esetén
Írország	2009–2014	<i>Stanley et al. (2016)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
Portugália	2015	<i>Ramos et al. (2015)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
Norvégia	2000–2014	<i>Olaussen et al. (2019)</i>	az energiaigénynek és az energetikai tanúsítványnak sincs jelentős hatása az árakra
	2011–2018	<i>Khazal – Sønstebo (2020)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
Hollandia	2013	<i>Murphy (2014)</i>	az energetikai tanúsítványnak csak gyenge hatása van az ingatlanárakra
Egyesült Királyság	2003–2014	<i>Fuerst et al. (2016)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
Spanyolország	2020	<i>Marmolejo-Duarte – Chen (2022)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
Olaszország	2011–2014	<i>Fregonara et al. (2017)</i>	az energetikai tanúsítványnak nincs jelentős hatása az ingatlanárakra
Magyarország	2020	<i>Ertl et al. (2021)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
	2019–2021	<i>Hajnal et al. (2022)</i>	szignifikáns pozitív kapcsolat az energiahatékonyság és a lakásár között
	2004–2009	<i>Horváth et al. (2013)</i>	az energetikai felújítás jelentősen növeli az ingatlanok értékét

Megjegyzés: A sötétzöld szín az energiahatékonyság és lakásár közötti erős pozitív kapcsolatot, a világoszöld a gyenge kapcsolatot, míg a szürke háttér a szignifikáns kapcsolat hiányát jelöli.

4. Adatok és leíró statisztikák

A tanulmányban egy magyarországi kereskedelmi bank jelzáloghiteleinek ingatlanadatai kerülnek felhasználásra. Olyan ingatlanok szerepelnek az adatbázisban, amelyekre a 2022-es év során végeztek értékbecslést jelzáloghitel-felvétel céljából, valamint elérhetőek további ingatlanjellemzők kifejezetten az épületek energiafelhasználására és energiatanúsítványára vonatkozóan. Az adatbázis eredetileg 5 137 adatot tartalmazott, melyekből az adattisztítás során kikerültek a 0 becslött piaci értékkel rendelkező ingatlanok, valamint a studentizált reziduumok, a tőkeáttétel (leverage) értékek és a Cook-féle távolság (Cook’s distance) teszt által kiugró értéknek minősülő adatok, így ezt követően 4 400 megfigyelést tartalmaz a tisztított adatbázis. Az országból az 1 500 fő alatti települések kivételével mindenhol kerültek be ingatlanok, melyek területi eloszlása a 2. ábrán látható. A legtöbb ingatlan Budapesten és Pest vármegyében található, előbbi az összes adatnak a 31 százalékát, utóbbi pedig az adatok 20 százalékát adja. A többi vármegyéből átlagosan az adatbázis 1–5 százaléka került ki, a legkevesebb elérhető adat Nógrád vármegyéből van, ez az adatok 0,4 százalékát teszi ki. A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján Magyarország ingatlanállományának 21 százalékát teszik ki a budapesti épületek és pontosan ennek a felét, vagyis 11 százalékát adják a Pest vármegyei ingatlanok¹¹. A többi vármegyében a mintaadatakhoz hasonlóan a házak 2–6 százaléka található. Ez alapján az látszik, hogy a minta nagy része jól illeszkedik a teljes magyar ingatlanállomány-populáció adataihoz, azonban megfigyelhető benne a közép-magyarországi felülreprezentáltság, és ezen belül is a Pest vármegyében található ingatlanok magas aránya.

2. ábra
A mintaadatok területi eloszlása vármegyék szerint



¹¹ Forrás: KSH: Lakásállomány, laksűrűség vármegye és régió szerint, január 1. https://www.ksh.hu/stadat_files/lak/hu/lak0017.html. Letöltés ideje: 2023. április 4.

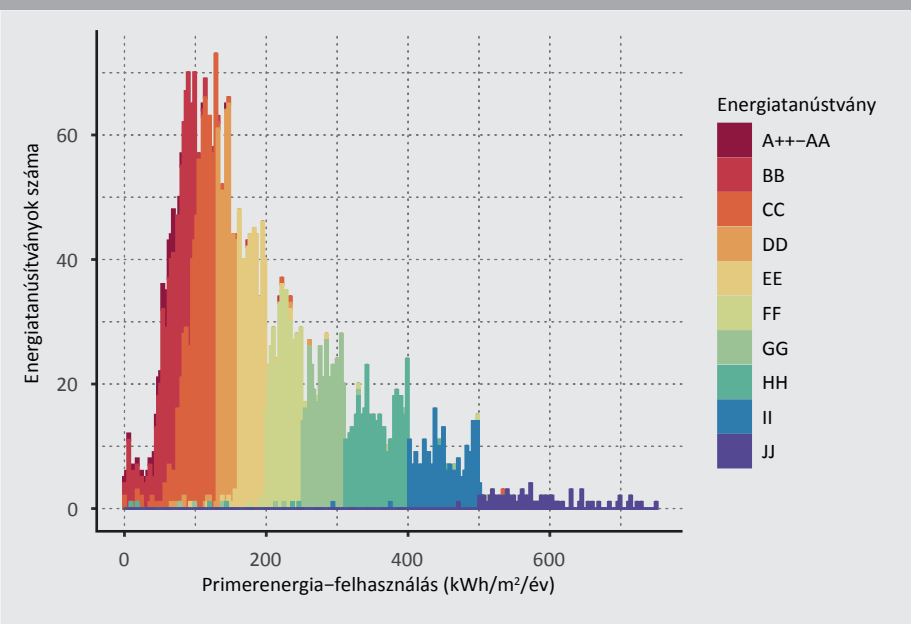
Az adatokban a Magyarországon 2016 óta alkalmazott energetikai tanúsítvány mind a 12 kategóriája megtalálható, azonban az AA++, AA+ és AA jelzésű épületek száma számottevően alacsonyabb a többi kategóriához képest, így a könnyebb szemléltetés végett ezek a kategóriák összevontan kerülnek bemutatásra. Az energiatanúsítvány alapját az energiafelhasználás mennyisége és hatékonysága adja, így az adatok megbízhatóságának ellenőrzése céljából érdemes összevetni ezek konzisztenciáját.

A 3. ábra x tengelyén a mintában szereplő ingatlanok primer energiafelhasználásának értéke található, amely éves szinten méri az egy négyzetméterre jutó energiafelhasználás mértékét. Az ábrán látható, hogy az energetikai tanúsítvány kategóriája jól illeszkedik a primer energiafelhasználás értékéhez, hiszen a közel 0 energiaigényű épületek többsége a legmagasabb jelzésű tanúsítvánnyal rendelkezik, míg az évi több mint 300 kWh energiát felhasználó ingatlanok a legrosszabb – HH, II vagy JJ – besorolást kapták. Mivel a tranzakciók során az energiatanúsítványokról van általában elérhető adat, valamint az emberek nehezebben is tudják értelmezni azt, hogy mit jelent pontosan egy kWh/m²/év mértékegységű érték, ezért a továbbiakban az energiatanúsítvány kategóriákat vizsgáljuk, és nem az ingatlanok energiafogyasztásának értékét. A primer energiafelhasználás és az ingatlanok négyzetméternyi árának kapcsolatát illetően a 4. ábrán az látható, hogy az előzetes várakozásainknak megfelelően a jobb energiahatékonyságú és ezáltal magasabb besorolású ingatlanok átlagosan többet érnek, mint azok, amelyek rosszabb energiahatékonysággal rendelkeznek. A két változó közti kapcsolatot szemlélteti az ábrán látható szaggatott trendvonal, mely a kisebb energiahatékonyságú ingatlanok felé haladva csökkenő trendet mutat. Az energiatanúsítvány és a piaci ár kapcsolatát a tanulmány a későbbiekben formálisan is vizsgálja.

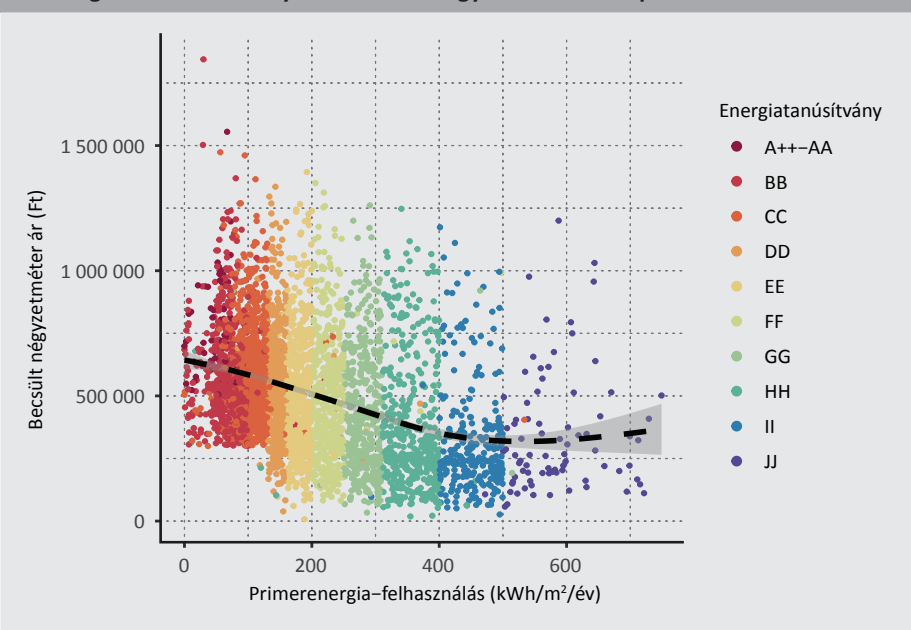
A 2022-es év során Magyarországon 135 362 darab energetikai tanúsítványt adtak ki az ingatlanokra az energiatanúsítványok országos elektronikus nyilvántartása szerint¹². Ezek megoszlása a 3. táblázatban látható, ami alapján a tanulmányban használt legjobb csoportba (AA–BB és CC) az adatok közel 30 százaléka, az átlagos kategóriába (DD–GG) az adatok 41 százaléka, míg a legrosszabb besorolású csoportba (HH–JJ) az adatok 29 százaléka tartozik. Megnézve a minta adatokat, a 37 százalékat adják a legjobb energiahatékonyságú ingatlanok (AA–CC), 44 százalékat az átlagos energiaigényű épületek (DD–GG), valamint 19 százalékat az energiapazarló otthonok (HH–JJ). A mintában és a tényleges adatokban is a leggyakrabban előforduló kategória a CC jelzés. A mintabeli tanúsítványadatok megoszlásának eltérését az okozhatja, hogy a 2010 után épült ingatlanok nagyobb súllyal vannak jelen, amelyek növelik az AA–BB kategóriájú tanúsítványok számát.

¹² Forrás: https://entan.e-epites.hu/?stat_megoszlas

3. ábra
A fajlagos energiaigény és az energiatanúsítvány közti kapcsolat



4. ábra
Az energetikai tanúsítvány és a becült négyzetméter ár kapcsolata



3. táblázat

A 2022-ben kiadott tanúsítványok megoszlása a mintához képest

	Tényleges megoszlás (%)	Minta szerinti megoszlás (%)
AA–BB	12,7	16,40
CC	16,6	20,32
DD	9,7	11,70
EE	10,3	12,60
FF	10,7	10,60
GG	10,7	9,60
HH	13,6	10,10
II	10,2	6,50
JJ	5,4	2,20

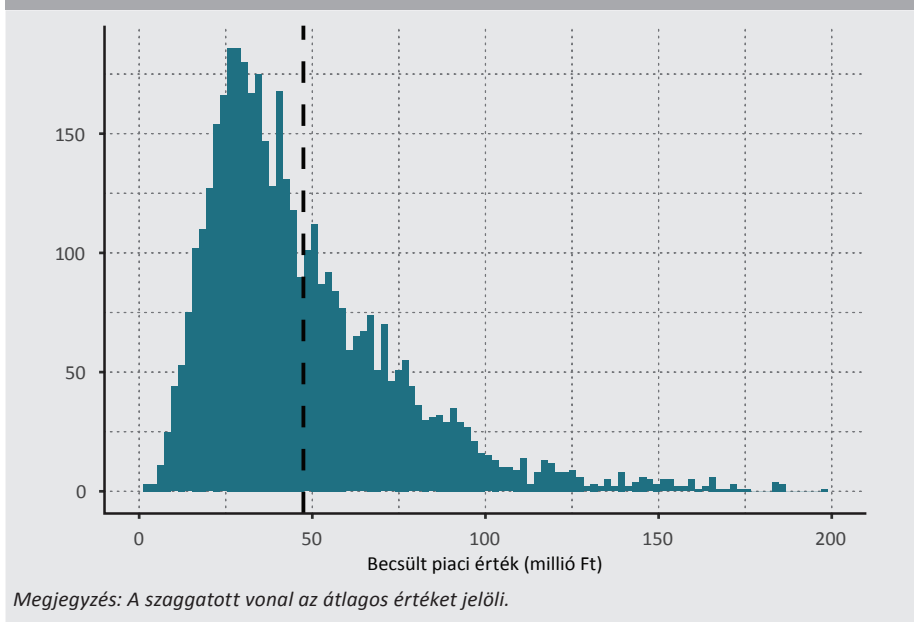
5. Módszertan

A tanulmány módszertana a szakirodalomban az ingatlanárak és az energiatanúsítvány közti kapcsolat vizsgálatára gyakran alkalmazott lineáris regressziós becslés (Ertl et al. 2021; Hajnal et al. 2022; Ramos et al. 2015; Stanley et al. 2016; Tarutis – Weber 2022). A regresszió során különbségek különbsége (diff-in-diff) becslési módszert alkalmazunk az energiaválság keresztthatásának vizsgálatára, mivel ez a módszertan alkalmas arra, hogy egy jelenség hatását megbecsülje az időbeli változások alapján (Ramos et al. 2015). A modell függő változója a lakások becsült piaci értéke, magyarázó változója pedig az energiatanúsítvány, a negyedévek, valamint ezek keresztiszorzata és a kontrollváltozók. Ennek függvényében a regressziós egyenlet a következőképpen írható le:

$$Y^* = \beta_0 + \beta_1 \text{energiatanúsítvány} + \beta_2 \text{első negyedév} + \beta_3 \text{harmadik negyedév} + \beta_4 \text{negyedik negyedév} + \beta_5 \text{harmadik negyedév} \times \text{energiatanúsítvány} + \beta_6 \text{negyedik negyedév} \times \text{energiatanúsítvány} + \text{kontrollváltozók} + \varepsilon, \quad (1)$$

ahol β_0 konstans, az egyenes és az y tengely metszéspontját adja meg; β_1 az energiatanúsítvány együtthatója; β_2 az első negyedév együtthatója; β_3 a harmadik negyedév együtthatója; β_4 a negyedik negyedév együtthatója; β_5 a harmadik negyedév hatása az energiatanúsítvány és a lakásárak közötti kapcsolatra; β_6 a negyedik negyedév hatása az energiatanúsítvány és a lakásárak közötti kapcsolatra; ε pedig a hibategyenes jelöli. A különbségek különbsége módszer alapján az energiatanúsítvány és a (harmadik – negyedik) negyedévek szorzata azt adja meg, hogy miként változott az energiaválság hatására az árkülönbség az átlagos (DD–GG) besorolású energiatanúsítvánnyal rendelkező ingatlanokhoz képest a magasabb (AA–CC), illetve alacsonyabb (HH–JJ) besorolású épületek esetén. Az interakciós modellben a második negyedévhez viszonyítunk.

5. ábra
A modell függő változójának hisztogramja



A regresszió függő változója az ingatlanok értékbecslők által becsült piaci értéke (Y^*), ami egy zajos transzformációja a valós árnak (Y)¹³. Tegyük fel, hogy $Y = Y^* + v$, ahol v normális eloszlású, 0 várható értékű hibateg. Ebben az esetben az (1) egyenlet β regressziós együtthatói nem lesznek torzítottak, de a (kompozit) hibateg ($\varepsilon + v$) varianciája nagyobb, mint egy olyan regresszió esetében, ahol a valós ár (Y) a függő változó.

A becsült piaci értékek hisztogramja az 5. ábrán látható. A változó eloszlása balra ferde, jobbra elnyúló, minimumértéke 600 ezer Ft, maximumértéke 401 millió Ft, átlaga 48,5 millió. A könnyebb értelmezhetőség érdekében a modellben logaritmizált formában van szerepeltetve. A becslés magyarázó változóit három csoportba lehet sorolni. A modellben a vizsgált magyarázó változó az energiatanúsítvány, mely a korábban említett három csoportra bontva szerepel a modellben: zöld ingatlanok (AA–CC), átlagos energiafelhasználású ingatlanok (DD–GG), valamint energiapazarló ingatlanok (II–JJ). Az átlagos kategória számít kontrollcsoportnak a vizsgálatban. A további kontrollváltozókat fel lehet osztani lakástulajdonságokra és földrajzi elhelyezkedést középpontba helyező változókra. A folytonos kontrollváltozók a modellben Ramos et al. (2015) és Taruttis – Weber (2022) alapján a függő változóhoz hasonlóan logaritmikus formában szerepelnek, az építési év pedig 5 kategóriába van sorolva: 1880–1940, 1941–1980, 1981–2000, 2001–2010, valamint 2010 után.

¹³ A pontos tranzakciós adatok nem álltak rendelkezésünkre. A jelzáloghitelezés alapját az értékbecslési folyamat adja, ez alapján határozzák meg a hitel nagyságot.

A komfortfokozat háromfokú skálát jelöl, a nem komfortostól az összkomfortosig, az utóbbi kategóriába az adatok 80 százaléka tartozik. Az ingatlan típus két csoportja a családi ház és a lakás, ami a mintában körülbelül egyforma arányban van jelen. A keresztszorzatban azért a harmadik és negyedik negyedév változók értékei szerepelnek, mert ezek köthetők a magyarországi rezsicsökkentés részleges feloldásához. A kormányzat az intézkedést 2022. július 13-án, mindösszesen bő két héttel az életbelépés előtt jelentette be (*Magyarország Kormánya 2022*), így nem számoltunk korábbi jelentős mértékű beárazódással¹⁴.

6. Leíró regressziók

Cikkünk azt vizsgálja, hogy a 2022-ben kialakult energiaválság kezdetétől az ingatlanárakban nőtt-e az energiatanúsítvány jelentősége. A kutatási kérdés megválaszolása előtt a tanulmány az ingatlanár magyarázatára egy lineáris regressziós modellt állít fel, és megvizsgálja, hogy a mintában szereplő időszak egészére van-e kapcsolat az energiahatékonyság és az ingatlanár között. Problémát jelezhet az adatokkal vagy a modellel kapcsolatban, ha a szakirodalomnak vagy az intuíciónak ellentmondó eredményeket találunk. Két modellt használunk, melyek abban különböznek, hogy az elsőben a tanúsítványok egyedi kategóriaként, míg a másodikban csoportosítva szerepelnek. Így mindkét modell 4400 megfigyelést tartalmaz, és a globális F próba eredménye szerint szignifikánsnak tekinthető. A determinációs együttható értéke alapján az első modell 75, míg a második 74 százalékban magyarázza a függő változó varianciáját. A modellekben a függő változó az ingatlanok becsült piaci értékének logaritmizált formája, melyet 8 kontrollváltozó magyaráz az energiatanúsítvány mellett, ezek majdnem mindegyike szignifikánsnak tekinthető. Az eredmények összefoglalása a 4. táblázatban található.

A modellben a magyarázó változók hatását *ceteris paribus*, azaz a többi változó változatlansága mellett kell értelmezni. Az energiatanúsítványok esetén kontrollcsoportnak az első modellben a legrosszabb (JJ) besorolás számított. A 6. ábrán jól látható, hogy a tanúsítványok egyedi kategóriáinak szerepeltetésekor a legrosszabbtól az AA–BB osztályozás felé haladva egyre magasabb ingatlanárról beszélhetünk. Az alsó két kategóriától eltekintve (II, HH) minden jelzés szignifikánsnak bizonyult, a GG tanúsítványú ingatlanok 12 százalékkal, az FF kategóriájú épületek 21, míg az EE csoportok pedig átlagosan 23 százalékkal kerülnek többre a legrosszabb besorolású épülethez képest. A DD kategória 25 százalékkal, a CC kategória átlagosan 29 százalékkal magasabb árat jelez, míg az AA–BB jelzésű ingatlanok a JJ kategóriához képest 35 százalékkal kerülnek többre az ingatlanpiacon. Az egymás melletti kategóriák közötti különbséget megvizsgálva három helyen mérhető számottevő különbség: a HH jelzéstől egy szinttel feljebb lépve 6 százalékkal magasabb ingatlanárról beszélhetünk, ehhez képest az FF jelzésre lépve 9 százalékos átlagos eltérés

¹⁴ Az értékbecslések hónapjára van csak információnk.

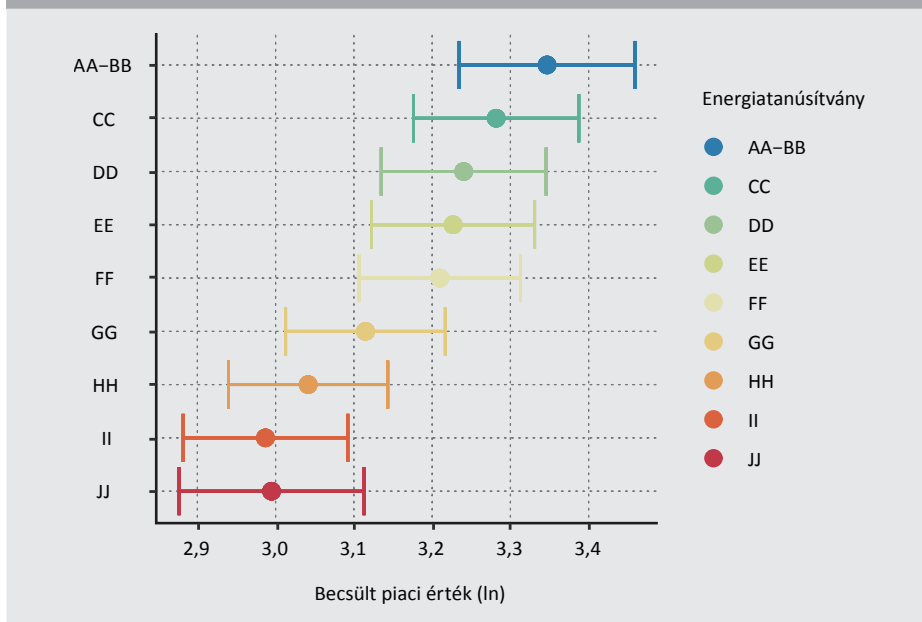
mutatkozik, majd a CC és AA–BB kategória között beszélhetünk még jelentős, 7 százalékkal magasabb árról.

A második modellben a különbséget az adta, hogy az energiatanúsítvány kategóriái három csoportra osztva szerepeltek, melyeknél a kontrollcsoportot az átlagos energiafelhasználású ingatlanok jelentették. Ebben az esetben is szignifikáns különbségek jelentek meg az egyes csoportok között, melyet a 7. ábra is szemléltet. A közép (DD–GG) kategóriájú házakhoz képest a zöld otthonok árai átlagosan 7 százalékkal magasabbak, az energiapazarló otthonok árai pedig átlagosan 17 százalékkal alacsonyabbak.

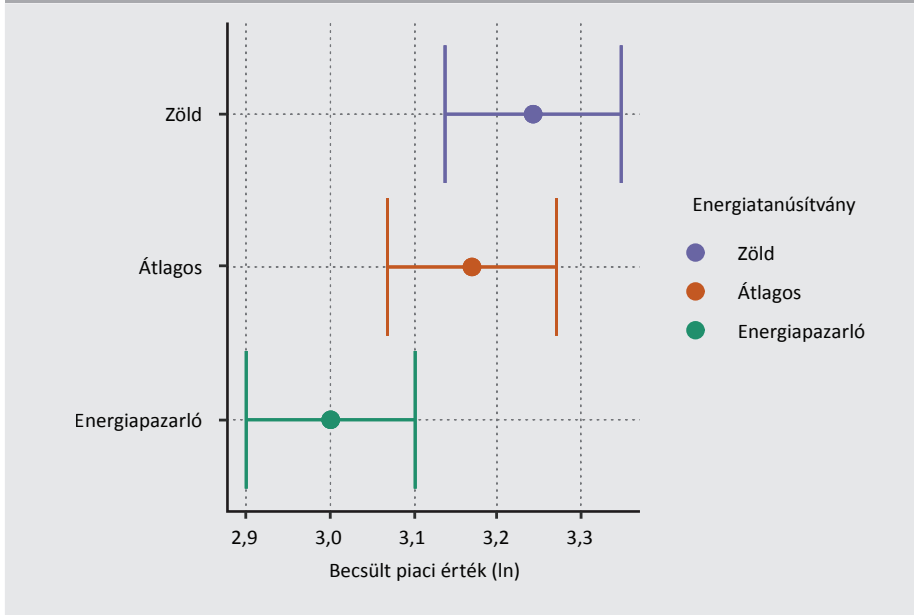
Az energiatanúsítvány hatásával kapcsolatos eredmények konzisztensnek tekinthetők a magyar ingatlanpiacot vizsgáló többi szakirodalmi eredménnyel. *Hajnal et al. (2022)* a zöld ingatlanok esetén 5 százalékos árpémiumot állapított meg az átlagos besorolású ingatlanokhoz képest, *Ertl et al. (2023)* pedig az egyedi energiatanúsítvány-kategóriákat vizsgálva arra jutott, hogy a legrosszabb besorolású ingatlanokhoz képest az FF csoportba sorolható otthonok 20 százalékkal magasabb árral rendelkeznek, míg a legjobb kategóriában ez az érték elérheti akár az 52 százalékot is. Ez arra enged következtetni, hogy a hatékony energiafelhasználás kérdése mára nemcsak a közéletben fontos téma, hanem az ingatlanpiaci árazásban is megjelenik, így érdemes ezeket a tulajdonságokat is figyelembe venni egy esetleges lakásvásárlás vagy felújítás esetén.

6. ábra

Az energiatanúsítvány becsült hatása az ingatlanárakra (egyedi értékek)



7. ábra
Az energiatanúsítvány becsült hatása az ingatlanárakra (csoportosított)



A kontrollváltozók jelentős része szignifikánsnak bizonyult 5 százalékos p-érték mellett, kivétel ez alól a központtól vett távolság, valamint az ingatlantípus az első modell esetén. Az előzetes várakozásoknak megfelelően nagyobb alapterület és magasabb lakosságszám magasabb piaci értékkel jár együtt, míg az ingatlantípusoknál egy családi házhoz képest egy lakás becsült piaci értéke átlagosan 4 százalékkal alacsonyabb. Összehasonlítva az épületeket komfortfokozat szempontjából az látható, hogy a nemkomfortos házakhoz képest az összkomfortos akár 15–17 százalékkal magasabb ingatlanárát jelent. Az építési év tekintetében elmondható, hogy a legkorábban épült ingatlanokhoz képest a 2001–2010 közötti házak átlagosan 31–34 százalékkal kerülnek többre. Az épületek régiós elhelyezkedését tekintve a modell alapján egy dél-alföldi ingatlanhoz képest minden más régióban elhelyezkedő ingatlan esetén magasabb az ár, kivéve Észak-Magyarország esetében, azonban ez az érték nem bizonyult szignifikánsnak. A modell szerint a harmadik és negyedik negyedévben 7–8 százalékkal voltak magasabbak az árak az első negyedévhez képest, míg a második negyedévben nem volt statisztikailag szignifikáns árváltozás. Ez némileg eltér az MNB által készített lakásárindextől. Az aggregált nominális MNB-lakásárindex 2022 első negyedévéhez képest 8, 6, illetve 4 százalékkal mutatott magasabb értéket 2022 második, harmadik, illetve negyedik negyedévében¹⁵. Az eltérést egyrészt az okozhatja, hogy a mintaadatokban 2022 januárjából nincsenek becslési adataink. Másrészt mintánkban felülreprezentáltak a budapesti ingatlanok, amelyek esetében az év egészét nézve az országos átlagot meghaladó árnövekedés történt.

¹⁵ Forrás: MNB Lakásárindex. <https://statiztika.mnb.hu/idosor-2612>. Letöltés ideje: 2023. április 7.

4. táblázat				
Lineáris regressziós modellek összehasonlítása				
Magyarázó változók	Egyedi ET-értékek		Csoportosított ET-értékek	
	Koefficiensek	P-érték	Koefficiensek	P-érték
Energiatanúsítvány (kontroll: JJ)				
II	-0,0077	0,8340	-0,1684	0,0000
HH	0,0467	0,1877		
GG	0,1200	0,0008	Kontroll: DD–GG	–
FF	0,2149	0,0000		
EE	0,2319	0,0000		
DD	0,2455	0,0000		
CC	0,2870	0,0000	0,0729	0,0000
AA–BB	0,3520	0,0000		
Ln Alapterület	0,7498	0,0000	0,7549	0,0000
Építési év (kontroll: 1880–1940)				
1941–1980	-0,1036	0,0000	-0,0889	0,0000
1981–2000	0,1410	0,0000	0,1718	0,0000
2001–2010	0,3108	0,0000	0,3473	0,0000
2011–2020	0,2163	0,0000	0,2876	0,0000
Felújítás (kontroll: nem volt)	0,0624	0,0000	0,0664	0,0000
Komfortfokozat (kontroll: nincs)				
Félkomfortos	0,0742	0,0955	0,0749	0,0940
Összkomfortos	0,1493	0,0007	0,1667	0,0000
Ingatlantípus (kontroll: családi ház)	-0,0197	0,1682	-0,0360	0,0110
Régió (kontroll: Dél-Alföld)				
Dél-Dunántúl	0,1102	0,0000	0,1145	0,0000
Nyugat-Dunántúl	0,2074	0,0000	0,2102	0,0000
Közép-Dunántúl	0,2566	0,0000	0,2588	0,0000
Közép-Magyarország	0,4446	0,0000	0,4476	0,0000
Észak-Alföld	0,0295	0,1626	0,0318	0,1352
Észak-Magyarország	-0,0429	0,0946	-0,0446	0,0843
Ln Lakosságszám	0,0782	0,0000	0,0789	0,0000
Ln Központ távolság	0,0007	0,8929	0,0011	0,8386
2. negyedév (dummy)	0,0107	0,5383	0,0141	0,4210
3. negyedév (dummy)	0,0703	0,0001	0,0744	0,0000
4. negyedév (dummy)	0,0753	0,0000	0,0805	0,0000
Elemszám	4 400		4 400	
F-teszt	450,2		564,3	
R²	74,7%		74,3%	

Megjegyzés: A minta olyan ingatlanokat tartalmaz, amelyekre a 2022-es év során végeztek értékbecslést jelzáloghitel-felvétel céljából, valamint elérhetőek további ingatlanjellemzők kifejezetten az épületek energiafelhasználására és energiatanúsítványára vonatkozóan. 1 500 fő feletti településekről származnak az adatok. A regressziós modellben a sztenderd hiba számításának módja robusztus.

7. Az energiaválság és energiatanúsítvány interakciójának eredménye

Az (1) egyenlet alapján becsült regressziós modell energiaválság és energiatanúsítványra vonatkozó fontosabb értékeit az 5. táblázat foglalja össze. Az 1. mellékletben megtalálható az 5. táblázatban bemutatott teljes interakciós modell, valamint a modellnek egy olyan változata, amelyben a függő változó az ingatlanok négyzetméter ára. Mivel a tanulmány főbb következtetéseit nem befolyásolja a függő változó megváltoztatása, ezért a továbbiakban a becsült piaci érték változóval számolt regressziós eredményeket mutatjuk be. Az energetikai tanúsítványok a modellben három csoportra bontva szerepeltek, ahol a kontrollcsoportot az átlagos energiafogyasztású ingatlanok jelentették. Az energiatanúsítvány változó koefficiensét ebben az esetben úgy lehet értelmezni, hogy a mintában a rezsiszabályozást megelőzően a zöld otthonok (az energiapazarló otthonok) az átlagos energiafelhasználású épületekhez képest átlagosan 8 százalékkal többre (12 százalékkal kevesebbe) kerülnek. Mindkét koefficiens statisztikailag szignifikáns. A harmadik negyedév változó béta értéke azt jelöli, hogy 2022 harmadik negyedévében a második negyedévhez képest az átlagos kategóriájú házak értéke 9 százalékkal volt magasabb egyéb tényezőkre kontrollálva, míg a negyedik negyedév változó béta értéke azt jelöli, hogy 2022 negyedik negyedévében a második negyedévhez képest az átlagos kategóriájú házak értéke 8 százalékkal volt magasabb.

5. táblázat		
A keresztthatást vizsgáló lineáris regresszió eredménye		
	Koefficiensek	P-érték
Energiatanúsítvány (kontroll: DD–GG)		
Zöld otthon (AA–CC)	0,0782	0,0000
Energiapazarló (HH–JJ)	–0,1175	0,0000
Negyedév (kontroll: 2. negyedév)		
1. negyedév	–0,0169	0,3347
3. negyedév	0,0861	0,0000
4. negyedév	0,0786	0,0000
3. negyedév x Energiatanúsítvány		
Zöld otthon (AA–CC)	0,0316	0,2400
Energiapazarló (HH–JJ)	–0,0850	0,0115
4. negyedév x Energiatanúsítvány		
Zöld otthon (AA–CC)	0,0090	0,7128
Energiapazarló (HH–JJ)	–0,0862	0,0042
Elemzés	4 400	
F-teszt	479,1	
R²	74,4%	

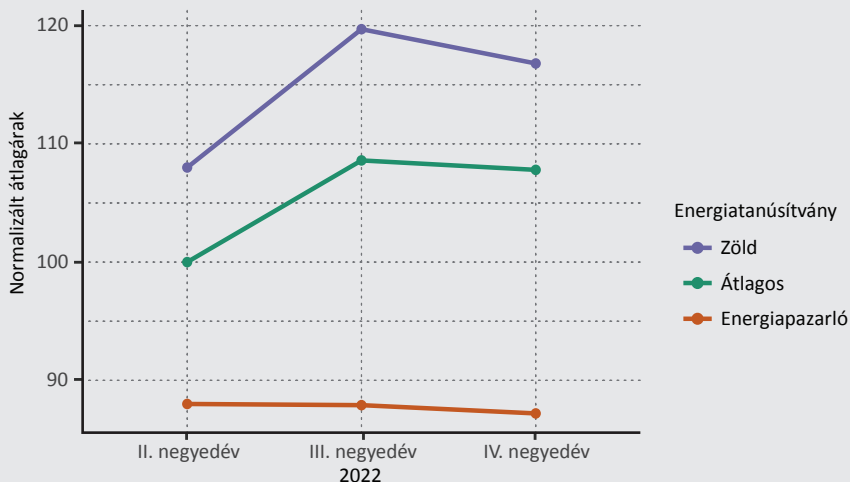
Megjegyzés: A minta olyan ingatlanokat tartalmaz, amelyekre a 2022-es év során végeztek értékbecslést jelzáloghitel-felvétel céljából, valamint elérhetőek további ingatlanjellemezők kifejezetten az épületek energiafelhasználására és energiatanúsítványára vonatkozóan. 1500 fő feletti településekről származnak az adatok. Kontrollként szerepel még a modellben az alapterület, az építési év, komfortfokozat, régió, lakosságszám, központtól való távolság, valamint egy felújított ingatlant jelző dummy. A regressziós modellben a sztenderd hiba számításának módja robusztus.

A két változó interakciójának hatását a 8. ábra szemlélteti. A regressziós becslés mindkét negyedévben csak a HH–JJ besorolású ingatlanok esetén adott statisztikailag szignifikáns eredményt a két változó kölcsönhatásának vizsgálata során. Jelen esetben ez úgy értelmezhető, hogy az év első felében egy energiapazarló ingatlan átlagosan 12 százalékkal került kevesebbe, mint egy átlagos energiabesorolású ingatlan egyéb hatásokra kontrollálva, míg ez a különbség az energiaválság kezdete utáni időszakban 20 százalék ($-11,75\%+8,5\%$ a harmadik negyedévben és $-11,75\%+8,6\%$ a negyedik negyedévben). Hasonlóképp, ha a zöld otthonok relatív értékét vizsgáljuk, azt találjuk, hogy a lakossági energiaárak növelése előtt a második negyedévben átlagosan 8 százalékkal érték többet, mint az átlagos energiahatékonyságú ingatlanok, az energiaválság után ez a különbség a harmadik negyedévben 11 százalék ($7,8\%+3,1\%$) a negyedik negyedévben pedig 9 százalék ($7,8\%+1\%$), bár a második koefficiens statisztikailag egyik esetben sem szignifikáns. A magasabb energetikai besorolású épületek esetében látott, az átlagos kategóriájú csoporthoz képest mért statisztikai értelemben *nem* szignifikáns különbséget magyarázhatja az a tény, miszerint a legjobb kategóriát jelentős részben csak az új építésű lakások érik el. Ezek eleve kifejezetten magas árral rendelkeztek többek között a magas építőipari költségek miatt (Bereczki et al. 2022), és elképzelhető, hogy ebben a kategóriában a kereslet gátat szab a további jelentős árnövekedésnek.

Az együttes hatás a 8. ábrán látható. Összeadva a negyedévek és az interakciós tagok koefficiensét, megkapjuk, hogy az energiaválságot követően a harmadik negyedévben a legjobb kategóriás házak értéke 12 százalékkal lett magasabb, míg a legrosszabb jelzésű házak értéke nem növekedett az ingatlanárak átlagos növekedése ellenére. A negyedik negyedévben a legjobb kategóriás házak értéke 9 százalékkal lett magasabb, míg a legrosszabb jelzésű házak értéke közel 1 százalékkal lett alacsonyabb.

8. ábra

Az ingatlanárak változása a modell becsült együtthatói alapján



Megjegyzés: Indexek, átlagos energiafelhasználású ingatlan a 2. negyedévben = 100, ez a viszonyítási alap a 3. és 4. negyedévben.

8. Limitációk

A tanulmány következtetése szempontjából a legfontosabb limitáció az energiaválság identifikációja. Ugyan véleményünk szerint a rezsi csökkentés átalakítása volt az energiatanúsítványok értékének szempontjából a legjelentősebb esemény, de már júliust megelőzően is lehetett olvasni energiaválságról, így nem lehet kizárni, hogy már július előtt is megjelent az ingatlanértékelésekben. Ez a tanulmányban vizsgált (energiatanúsítvány és energiaválságot követő időperiódusok) interakciós együtthatóit nulla felé torzítaná. Az is elképzelhető, hogy a különféle részpiacok eltérő mértékben árazták be egy lehetséges rezsiársokk hatását. Például, ha az energiahatékony lakások vásárlói tájékozottabbak, akkor azon a részpiacon nagyobb beárazódás történhetett július előtt, ami pedig azt eredményezné, hogy a legjobb kategóriájú energiatanúsítványok és a harmadik/negyedik negyedévben az interakciós tagok a többi interakciós tagnál nagyobb mértékben torzítottak (nulla felé). Fontos megjegyezni az előző gondolatmenethez, hogy jelen tanulmányban a piaci folyamatok értékbecslői közvetítéssel jelennek csak meg az adatokban.

A tanulmány azzal az identifikációs feltevéssel él, hogy az egyéb, energiaválságtól független eseményeknek nem volt hatása júliust követően az energetikai tanúsítványok relatív értékére.

Hosszabb időszor hiányában nem tudjuk ellenőrizni, hogy a múltban mennyire mozgott együtt a különféle energiabesorolású ingatlanok ára. Általános-e az áraknak a tanulmányunkban szereplő szétválása? Az MNB lakáspiaci jelentése 2021 elejéig visszamenőleg bemutatja, hogy a rezsi csökkentés határát túllépő energiafogyasztású, gázfűtésű hitelezett ingatlanok és a teljes mértékben rezsi csökkentett energiafogyasztású hitelezett ingatlanok árindexe 2021 folyamán és 2022 elején még együtt mozog, majd csak később, 2022 folyamán válik szét (*MNB 2023*).

A tanulmány további limitációjának tekinthető, hogy a regressziós modell kontrollváltozóihhoz nem állt rendelkezésre minden adat (pl. fürdőszobaszám, iskola/élelmiszerbolt távolsága stb.). Az általunk számszerűsített energiatanúsítvány-hatás tehát magában foglalhatja egyéb tényezők hatásait is, például az ingatlan kinézetével kapcsolatosakat.

A 2022-es energiaválság energiatanúsítványra gyakorolt hatását ebben a formában a szakirodalomban eddig még nem vizsgálták, aminek egyik oka az lehet, hogy az energiabiztonsággal, energiaárak volatilitásával kapcsolatos problémák azóta sem oldódtak meg. Úgy gondoljuk, hogy a rövid időszor ellenére érdemes a korai szakaszban is vizsgálni, hiszen az eredmények alapján látható, hogy az ingatlanpiacon jelentős átrendeződések várhatóak az energiafelhasználás, ennek kapcsán az energetikai tanúsítványok szempontjából is. Az a tény, miszerint az energiaválságnak szignifikáns negatív hatása van az átlagosnál rosszabb energiahatékonyságú épületek esetén

az ingatlanárakra, egybecseng azon magyarországi kutatás eredményével, amely szerint az energetikai felújításoknak nagy szerepe van az ingatlanpiac árazásában.

9. Összefoglalás

A tanulmány az ingatlanárak és az energiatanúsítvány kapcsolatát vizsgálja Magyarországon, különös figyelmet szentelve az energiaválság kezdeti hónapjai következtében megváltoztatott rezsiárzás hatásának. A kérdéskör különösen aktuális a 2022-es orosz-ukrán háború okozta energiaválság és a globális klímaválság tükrében. Eredményeinknek meghatározó alapja egy egyedi, magyarországi kereskedelmi bank jelzáloghiteleinek ingatlanadatait tartalmazó adatbázis. Azáltal, hogy egy váratlan sokk hatását vizsgálja a tanulmány, közelebb visz az energiatanúsítvány és az ingatlanárak oksági kapcsolatának megértéséhez. A szakirodalom legnagyobb része nem ezt a megközelítést alkalmazza. Adataink az ingatlantípusok széles körét fogják át, valamint földrajzilag is lefedik az országot. A tanulmány az eddigi szakirodalmi kutatásokhoz hasonló lineáris regressziós becslést alkalmaz.

A nemzetközi szakirodalommal és a magyar lakossági ingatlanpiac egy-egy szegmensét vizsgáló tanulmányok eredményeivel összhangban az ingatlanok energetikai tanúsítványai statisztikai és közgazdasági értelemben is szignifikáns módon magyarázzák az ingatlanárakat 2022-ben. Minél előnyösebb besorolással rendelkezik egy otthon, annál magasabb az ára. A 12 fokú tanúsítvány skáláján a legrosszabb kategóriához (JJ) viszonyítva a GG besorolás átlagosan 12 százalékkal magasabb értéket jelent, míg a legmagasabb (AA–BB) besorolás esetén már 35 százalékkal magasabb ingatlanértékről beszélhetünk egyéb tényezőkre kontrollálva. Az energiatanúsítványokat három külön csoportként vizsgálva elmondható, hogy az átlagos besorolású (DD–GG) ingatlanokhoz viszonyítva a zöld otthonok (AA–CC) 7 százalékkal magasabb ingatlanárakat mutatnak, és ezzel szemben az energiapazarló épületek (HH–JJ) pedig átlagosan 17 százalékkal kevesebbe kerülnek. Megvizsgálva a 2022-es energiaválság interakcióját a tanúsítványokkal, az rajzolódik ki, hogy az energiaválság előtt egy energiapazarló ingatlan átlagosan 12 százalékkal került kevesebbe, mint egy átlagos energiabesorolású ingatlan egyéb hatásokra kontrollálva, míg ez a különbség az energiaválság kezdete utáni időszakban (a harmadik és negyedik negyedévben) 20 százalékra növekedett. A zöld otthonok relatív értékét tekintve az látható, hogy az energiaválság 2022. augusztusi lecsapódása előtt a második negyedévben átlagosan 8 százalékkal érték többet, mint az átlagos energiahatékonyságú ingatlanok, és az energiaválság után ez a különbség 9–11 százalékra emelkedett.

A kutatás eredményei az energiaválság korai szakaszára vonatkoznak, így egyfajta indikációként tekinthetőek. A tanulmányból az rajzolódik ki, hogy az energiatanúsítványokat beárazza a piac, az energiaválság kezdete óta szerepük pedig nőtt. Magyarország számára tehát a piac is jelzi, hogy egyre fontosabb az ingatlanállomány

energihatékonyságának növelése. Nagy részük a magyar ingatlanoknak a rendszer-váltás előtt épült, és nem érik el a megfelelő energiahatékonyságú szintet, illetve nem rendelkeznek olyan fűtési rendszerrel, amellyel hatékonyan tudnának védekezni az energiaválság következtében megnövekedett rezsiköltségekkel szemben. Az épületállomány korszerűsítésére nem csak egyéni szinten – a haszonmaximalizálás miatt – érdemes nagy hangsúlyt fektetni, hanem kormányzati szinten – fenntarthatósági és energiafüggőségi – szempontok miatt is. A jövőben érdemes lehet a lakások energetikai felújításának elősegítésére egy egységes keretrendszert létrehozni, amely magába foglalja a pontos célokat, valamint az eléréséhez szükséges megvalósítási és támogatási eszközöket.

Jelen tanulmány megágyaz további kutatási irányoknak és policy döntések előkészítő munkáinak. Fontos kérdés lehet, hogy az energiahatékonyság jelenlegi ingatlanpiaci árazása, illetve a jelen energiaárak mekkora ösztönzőt jelentenek a lakástulajdonosoknak az energetikai korszerűsítésre, illetve hogyan lehetne az ösztönzőket leghatékonyabban és leghatásosabban növelni. Egy esetleges szélesebb körű energetikai felújítási terv révén nemcsak a lakosság számára csökkennének a kiadások, de a klímacélokban is előrelépést jelentene a megújuló energiaforrásokat alkalmazó rendszerek kialakítása.

Felhasznált irodalom

Allen, M.T. – Austin, G.W. – Swaleheen, M. (2015): *Measuring highway impacts on house prices using spatial regression*. Journal of Sustainable Real Estate, 7(1): 83–98. <https://doi.org/10.1080/10835547.2015.12091876>

Baji Gál Imréné Szarvas Nóra – Juhász Katalin – Kruppa Márton (2023): *Rezsicsökkentés 2.0 – szigetelési programmal a gázimport és a CO2 kibocsátás is megzabolázható*. <https://www.mnb.hu/kutatas/pareto-muhely/osszes-elemzes/rezsicsokkentés-2-0-szigetelési-programmal-a-gázimport-es-a-co2-kibocsátás-is-megzabolázható>. Letöltés ideje: 2023. április 07.

Banai, Á. – Vágó, N. – Winkler, S. (2018): *Measuring heterogeneity of house price developments in Hungary, 1990-2016*. Acta Oeconomica, 68(3): 377–414. <https://doi.org/10.1556/032.2018.68.3.4>

Baranyai Eszter – Banai Ádám (2022): *Forrósodó jelzáloghitelezés és jegybanki lehetőségek*. Hitelintézési Szemle, 21(1): 5–31. <https://doi.org/10.25201/HSZ.21.1.5>.

Bereczki Ákos – Hajnal Gábor – Lados Csaba – Szabó Beáta – Varga Viktor Dénes – Winkler Sándor (2022): *Lakáspiaci jelentés – 2022 november*. Magyar Nemzeti Bank. <https://www.mnb.hu/letoltes/lakaspiaci-jelentes-2022-november-hun.pdf>

- Bene Mónika – Ertl Antal – Horváth Áron – Mónus Gergely – Székely Judit (2023): *A magyarországi lakóingatlan-állomány energiaigényének becslése*. Hitelintézeti Szemle, 22(3): 123–151. <https://doi.org/10.25201/HSZ.22.3.123>
- Békés Gábor – Bisztray Márta (2020): *Területi egyensúly-a munkaerőpiac és az ingatlanárak kapcsolata Magyarországon*. Szigma, 51(3): 185–214. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/222057/1/dp2019-10.pdf>
- Chen, S. – Zhang, G. – Xia, X. – Setunge, S. – Shi, L. (2020): *A review of internal and external influencing factors on energy efficiency design of buildings*. Energy and Buildings, 216, 109944. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109944>
- Chow, W. (2011): *Hedonic price index: an illustration with residential property prices*. HKMA: Economic Analysis and Business Facilitation Unit. https://www.hkeconomy.gov.hk/en/pdf/wp/hedonic_regress.pdf. Letöltés ideje: 2023. március 17.
- Csáki György (2022): *A 2022. évi orosz–ukrán háború gazdasági következményei*. Nemzet és biztonság: Biztonságpolitikai Szemle, 14(3): 63–78. <https://doi.org/10.32576/nb.2021.3.4>
- Da Cunha, S.R.L. – De Aguiar, J.L.B. (2020): *Phase change materials and energy efficiency of buildings: A review of knowledge*. Journal of Energy Storage, 27: 83–101. <https://doi.org/10.1016/j.est.2019.101083>
- Ertl Antal – Horváth Áron – Mónus Gergely – Sáfíán Fanni – Székely Judit (2021): *Az energetikai jellemzők és az ingatlanárak kapcsolata*. Statisztikai Szemle, 99(10): 923–953. <https://doi.org/10.20311/stat2021.10.hu0923>
- Fregonara, E. – Rolando, D. – Semeraro, P. (2017): *Energy performance certificates in the Turin real estate market*. Journal of European Real Estate Research, 10(2): 149–169. <https://doi.org/10.1108/JERER-05-2016-0022>
- Fuerst, F. – McAllister, P. – Nanda, A. – Wyatt, P. (2016): *Energy performance ratings and house prices in Wales: An empirical study*. Energy Policy, 92: 20–33. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.01.024>
- Hahn, J. – Hirsch, J. – Bienert, S. (2018): *Does “clean” pay off? Housing markets and their perception of heating technology*. Property Management, 32(3): 243–270. <https://doi.org/10.1108/PM-08-2017-0051>
- Hajnal Gábor – Palicz Alexandr Maxim – Winkler Sándor (2022): *Az energetikai minősítés hatása a kínálati lakásokra és hitelkamatokra*. Hitelintézeti Szemle, 21(4): 29–56. <https://doi.org/10.25201/HSZ.21.4.29>

- Herath, S. – Maier, G. (2010): *The hedonic price method in real estate and housing market research: a review of the literature*. Institute for Regional Development and Environment, 1-21. Vienna, Austria: University of Economics and Business. <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1977&context=buspapers>. Letöltés ideje: 2023. április 1.
- Horváth Áron – Kiss Hubert János – McLean Aliz (2013): *Hat-e a lakóingatlanok árára az energiahatékonyság?* *Közgazdasági Szemle*, 60(9): 1025–1042. http://real.mtak.hu/6763/1/Kszemle_CIKK_1413.pdf
- Ionescu, C. – Baracu, T. – Vlad, G.E. – Necula, H. – Badea, A. (2015): *The historical evolution of the energy efficient buildings*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49: 243–253. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.062>
- Kandrács Csaba (2023): *A fenntartható gazdaság finanszírozása Magyarországon, lehetőségek és kihívások: dekarbonizáció, zöld átállás, fenntartható pénzügyek, központi bank*. *Pénzügyi Szemle*, 2023(1): 29–46. https://doi.org/10.35551/PSZ_2023_1_2
- Khazal, A. – Sønstebø, O.J. (2020): *Valuation of energy performance certificates in the rental market – Professionals vs. nonprofessionals*. *Energy Policy*, 147: 83–111. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111830>
- Khosla, S. – Singh, S.K. (2014): *Energy Efficient Buildings*. *International Journal of Civil Engineering Research*, 5(4): 361–366. https://www.ripublication.com/ijcer_spl/ijcerv5n4spl_09.pdf
- Koltai Luca – Szabó Tamás – Tóth Kinga – Varró András (2021): *A legrosszabb energiahatékonyságú hazai lakóépületek felújításának gazdasági és társadalmi hatásai*. HÉTFA Kutatóintézet. https://hetfa.hu/wp-content/uploads/2022/09/HE%CC%81TFA_Tanulma%CC%81ny_Habitat.pdf. Letöltés ideje: 2023. április 2.
- Lu, S. – Li, Z. – Qin, Z. – Yang, X. – Goh, R.S.M. (2017): *A hybrid regression technique for house prices prediction*. 2017 IEEE international conference on industrial engineering and engineering management (IEEM): 319–323. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2017.8289904>
- Magyarország Kormánya (2022): *Kormányinfó* (2022. július 13.). <https://www.youtube.com/watch?v=GRPV0w9Bwbc>. Letöltés ideje: 2023. december 4.
- Marmolejo-Duarte, C. – Chen, A. (2022): *Uncovering the price effect of energy performance certificate ratings when controlling for residential quality*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 166: 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112662>
- MNB (2023): *Az energiaválság hatása a hazai lakáspiaci folyamatokra. Keretes írás*. In: MNB Lakáspiaci jelentés 2023, pp. 14–15. <https://www.mnb.hu/letoltes/lakaspiaci-jelentes-2023-majus-hun.pdf>

- Murphy, L. (2014): *The influence of the Energy Performance Certificate: The Dutch case*. Energy Policy, 67: 664–672. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.11.054>
- Nagy Gyula László – Bozzai Rita – Tóth Illés – Incze Zsombor (2021): *Zöld? Jelzáloglevél? Zöldjelzáloglevél!* Gazdaság és Pénzügy, 8(1): 2–25. <https://doi.org/10.33926/GP.2021.1.1>
- Olaussen, J.O. – Oust, A. – Solstad, J.T. – Kristiansen, L. (2019): *Energy Performance Certificates—The Role of the Energy Price*. Energies, 12(18): 35–63. <https://doi.org/10.3390/en12183563>
- Ramos, A. – Pérez-Alonso, A. – Silva, S. (2015): *Valuing energy performance certificates in the Portuguese residential sector*. Economics for Energy Working Papers.
- Ritter Renátó (2022): *Az energiatanfűggetlenség kulcsa a hazai ingatlanok energiatanfűggetlenségének növelése*. Szakmai cikk, Magyar Nemzeti Bank. <https://www.mnb.hu/letoltes/ritter-renato-az-energiatanfűggetlenseg-kulcsa-a-hazai-ingatlanok-energiatanfűggetlensegének-novelese.pdf>
- Stanley, S. – Lyons, R.C. – Lyons, S. (2016): *The price effect of building energy ratings in the Dublin residential market*. Energy Efficiency, 9(4): 875–885. <https://doi.org/10.1007/s12053-015-9396-5>
- Székely Gáborné (2000): *A lakásárak társadalomstatistikai összefűggései*. Statisztikai Szemle, 78(9): 703–723. https://www.ksh.hu/statszemle_archive/2000/2000_09/2000_09_703.pdf
- Takarék Index (2022): *Energetikai szempontból elavult a magyar lakásállomány 90 százaléka*. <https://www.takarekindex.hu/sw/static/file/takarekindex.hu-files-24-89680.pdf>. Letöltés ideje: 2023. március 20.
- Taruttis, L. – Weber, C. (2022): *Estimating the impact of energy efficiency on housing prices in Germany: Does regional disparity matter?* Energy Economics, 105. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105750>
- Tóth Géza – Jáger Viktor – Kovalszky Zsolt – Bóday Pál – Ádám Dénes – Kincses Áron (2023): *A magyarországi háztartások energiatanfűgyasztásának jellemzői az orosz–ukrán háború árnyékában*. Statisztikai Szemle, 101(2): 118–144. <https://doi.org/10.20311/stat2023.02.hu0118>
- Zietz, J. – Zietz, E.N. – Sirmans, G.S. (2008): *Determinants of House Prices: A Quantile Regression Approach*. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 37: 317–333. <https://doi.org/10.1007/s11146-007-9053-7>

Mellékletek

1. melléklet				
Az eredeti és a log(ár/m²) függő változót vizsgáló teljes interakciós modell				
Magyarázó változók	Interakció		Interakció (ár/m ²)	
	Koefficiensek	P-érték	Koefficiensek	P-érték
1. negyedév (kontroll: 2. negyedév)	-0,0169	0,3347	-0,0154	0,4253
3. negyedév (kontroll: 2. negyedév)	0,0861	0,0000	0,0920	0,0000
4. negyedév (kontroll: 2. negyedév)	0,0786	0,0000	0,0898	0,0000
Energiatanúsítvány (kontroll: DD–GG)				
Zöld otthon (AA–CC)	0,0782	0,0000	0,1139	0,0000
Energiapazarló (HH–JJ)	-0,1175	0,0000	-0,0912	0,0000
3. negyedév x Energiatanúsítvány				
Zöld otthon (AA–CC)	0,0316	0,2400	0,0407	0,1683
Energiapazarló (HH–JJ)	-0,0850	0,0115	-0,1072	0,0038
4. negyedév x Energiatanúsítvány				
Zöld otthon (AA–CC)	0,0090	0,7128	0,0058	0,8294
Energiapazarló (HH–JJ)	-0,0862	0,0042	-0,0935	0,0048
Ln Alapterület	0,7544	0,0000	–	–
Építési év (kontroll: 1880–1940)				
1941–1980	-0,0885	0,0000	-0,0990	0,0000
1981–2000	0,1727	0,0000	0,0514	0,0441
2001–2010	0,3477	0,0000	0,2314	0,0000
2011–2020	0,2875	0,0000	0,1669	0,0000
Felújítás (kontroll: nem volt)	0,0663	0,0000	0,0788	0,0000
Komfortfokozat (kontroll: nincs)				
Félkomfortos	0,0814	0,0688	0,0813	0,0986
Összkomfortos	0,1714	0,0001	0,0855	0,0774
Ingatlantípus (kontroll: családi ház)	-0,0359	0,0109	-0,2649	0,0000
Régió (kontroll: Dél-Alföld)				
Dél-Dunántúl	0,1137	0,0000	0,0733	0,0144
Nyugat-Dunántúl	0,2094	0,0000	0,1996	0,0000
Közép-Dunántúl	0,2586	0,0000	0,2187	0,0000
Közép-Magyarország	0,4469	0,0000	0,4094	0,0000
Észak-Alföld	0,0324	0,1266	0,0380	0,1036
Észak-Magyarország	-0,0446	0,0835	-0,0710	0,0123
Ln Lakosságszám	0,0790	0,0000	0,0888	0,0000
Ln Központ távolság	0,0009	0,8646	-0,0116	0,0567
Elemzés	4 400		4 400	
F-teszt	479,1		305,4	
R²	74,4%		64%	

Megjegyzés: A minta olyan ingatlanokat tartalmaz, amelyekre a 2022-es év során végeztek értékbecslést záloghitel-felvétel céljából, valamint elérhetőek további ingatlanjellemzők kifejezetten az épületek energiafelhasználására és energiatanúsítványára vonatkozóan. 1 500 fő feletti településekről származnak az adatok. Kontrollként szerepel még a modellben az alapterület, az építési év, komfortfokozat, régió, lakosságszám, központtól való távolság, valamint egy felújított ingatlant jelző dummy. A regressziós modellben a sztenderd hiba számításának módja robusztus.