

REKK POLICY BRIEF

05
2022

2022 OKTÓBER

CSOKNYAI TAMÁS¹ - SZALAY ZSUZSA² - GERGELY LÁSZLÓ ZSOLT¹ - SZAGRI DÓRA² -
HORVÁTH MIKLÓS¹ - TAKÁCSNÉ TÓTH BORBÁLA³ - KOTEK PÉTER³

A REZSICSÖKKENTÉS SZABÁLYVÁLTOZÁSÁNAK HATÁSA A MAGYAR LAKÓÉPÜLETSZEKTOR GÁZFOGYASZTÁSÁRA

A BME épületenergetikai modelljének segítségével megbecsültük, hogy a 2022 júliusában a kiskereskedelmi gázszabályozásban hozott változások hatására milyen fogyasztóoldali alkalmazkodásra és mekkora gázkereslet-változásra számíthatunk rövid távon. Azt találtuk, hogy a szabályozás változása szelektív, mert nagyrészt az 1990 előtt épült családi házban élőket érinti. Ugyanakkor valóban itt találjuk a legnagyobb megtakarítási potenciált: már rövid távon, önmagában a fogyasztói szokások megváltoztatásával (a helyiséghőmérséklet, a kifűtött alapterület csökkentésével, szakaszos fűtéssel, a fűtési szezon elején és végén fokozott odafigyeléssel) is már körülbelül 6%-os fogyasztáscsökkenést lehet elérni az országos éves gázfelhasználáshoz képest.

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék.

² Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar Építőanyagok és Magasépítés Tanszék.

³ REKK

Az írás a szerzők saját szakmai véleményét tükrözi.

A kutatást a European Climate Foundation a G-2204-63907 számú támogatás keretein belül finanszírozta

NAGYKERESKEDELMI ENERGIAÁR KRÍZIS EURÓPÁBAN

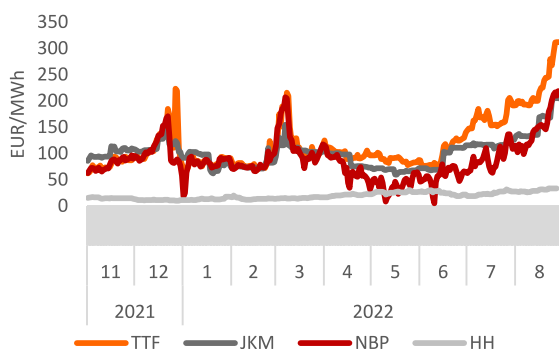
Magyarországon, akárcsak Európában a primer energiafogyasztásban a gáz kb. 23%-os részesedéssel bír. A gázban az importkitettségek közel 80%, és ez szinte kizárólag orosz gázból áll. Bár infrastrukturálisan jól összekötött hálózattal, és nagymennyiségű tárolói kapacitással rendelkezik az ország, a jelenlegi helyzetben két komoly problémával is szembe kell nézni. Az egyik a korábban megszokottnak közel tízszeresére emelkedett földgázár¹, melynek okairól már korábban írtunk ([REKK Policy brief 2021/08](#)), a másik az orosz-ukrán háború, ami jelentős ellátási zavarokat okozhat a következő télen, ha a csapokat az oroszok teljesen elzárják. Erről szól a [2022/01](#) írásunk, míg egy további elemzésünkben ([REKK Policy Brief 2022/02](#)) azt is körülbírtuk, hogy a megnövekedett LNG-behozatal, a további infrastrukturális beruházások és a villamosenergia-termelő szektor tüzelőanyagváltása tulajdonképpen lehetővé teszi az orosz gáz kétharmadának kiváltását, ami a REPower EU dokumentumban is megjelent az EU stratégiai céljaként.²

A REKK gázpiaci modellezési eredményei azt mutatták, hogy keresleti alkalmazkodás, azaz tényleges gázmegtakarítás nélkül még akkor is nagyon komoly árakkal szembeüthetünk (150 €/MWh), ha nem zárják el az oroszok a csapot. A nyáron látott csúcsárak (300 €/MWh) tulajdonképpen a leg pesszimistább -orosz gáz- megszakítási szcenáriókat idézik, és ténylegesen annak a következményei, hogy az oroszok különböző okokra hivatkozva korábbi szállítási mindössze 20%-át teljesítették a nyár második felében. (1. ábra) Korábban nem volt arra példa, hogy az európai nagykereskedelmi gázárak meghaladják az ázsiai árakat. Ezt a jelenséget 2021 decemberében észleltük először, a tendencia 2022 nyarára állandósult: 2022-ben jelentős prémiummal lehetett az európai piacon kereskedni az ázsiaival szemben.

¹ A cikk írásának idején a holland irányadó tőzsdei spot ár (TTF) 300 €/MWh közelében jár, míg a covid előtti, békebeli árak 20-25 €/MWh közt mozogtak 2015-19 közt.

² A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, az Európai Tanácsnak, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. REPowerEU terv, {SWD(2022) 230 final}

1. ÁBRA: REGIONÁLIS NAGYKERESKEDELMI FÖLDGÁZ ÁRAK ALAKULÁSA, €/MWH (2021-2022 AUG)

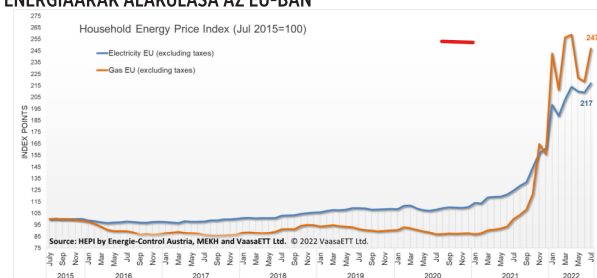


Magyarát: TTF: Title Transfer Facility, a holland tőzsdei spot gázár, JKM: Japán-Korea marker, az Ázsiaira használt árindex, NBP: National Balancing Point, a UK gázindex, HH: Henry Hub, az USA nagykereskedelmi tőzsdei ára Forrás: EIA, EEX, Investing.com

VÁLTOZÁS A KISKERESKEDELMI ÁRSZABÁLYOZÁSBAN - A REZSICSÖKKENTÉS CSÖKKENTÉSE

Az európai forráshiányos helyzetben a 2021 ősze óta elszabadult nagykereskedelmi gázárak a lakossági szektorba is begyűrűztek. Amint azt a 2. ábra mutatja, a lakossági végfogyasztói gázárak az EU 27 tagállamára számított index alapján a 2015-ös árak két és félszeresére emelkedtek.³ A gázárak növekedése jelentősen meghaladta a villanyár növekedését. Ez az uniós tendencia azonban Magyarországon 2013 és 2022 júliusa között egyáltalán nem érvényesült.

2. ÁBRA: HÁLÓZATI TÉTELEKKEL NÖVELT, ADÓ NÉLKÜLI LAKOSSÁGI ENERGIAÁRAK ALAKULÁSA AZ EU-BAN



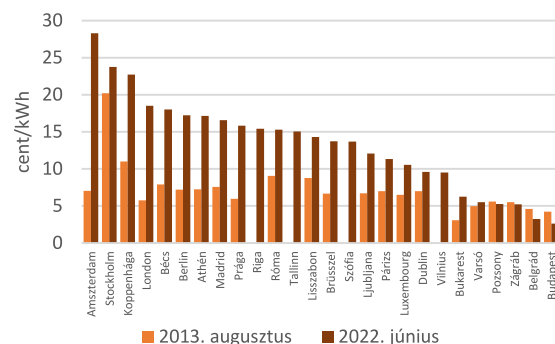
³ EU-28 values were used between July 2015 - January 2020. EU-27 values are used from February 2020 onwards.

Forrás: MEKH, HEPI 2022. július

2010 óta Magyarországon a lakossági gázár nem függött a gáz piaci ártól. Eleinte csak szimplán befagyasztották az árakat, majd 2013-ban több lépcsőben 10-10 majd 6,5 százalékkal csökkentették a lakossági gázárakat. A 2013-as 4,22 €/MWh lakossági földgázár az Unió második legalacsonyabb ára, míg 2022 júliusában a 2,64 €/MWh budapesti végfogyasztói ár - a legolcsóbb az Európai Unióban (részben a forint gyengülése miatt is). A MEKH által számított kétkeresős magyar háztartás jövedelemarányos villamosenergia- és gázbeszerzésre fordított költsége ugyanakkor 7%-ról 2,6%-ra csökkent ugyanezen az időtávon (3. ábra)

Ahhoz, hogy ez a szisztéma fennmaradjon, nagyon sok, ráadásul Magyarországon kívüli tényező szerencsés együttes fennállására volt szükség. 2014 és 2020 között a globális gázpiaci keresleti és kínalmi viszonyok óriási túlkínálatot

3. ÁBRA: A LAKOSSÁGI FÖLDGÁZÁRAK ALAKULÁSA (CENT/KWH), (BAL) 2013. AUGUSZTUS ÉS 2022. JÚNIUS (JOBBA)



Forrás: MEKH, HEPI 2022. július

³ A végfogyasztói gázáraknak csak egy részét adja a molekulaköltség, a rendszerhasználat díja nem emelkedett akkora mértékben.

okoztak, ami miatt az árak rövid időszakok kivételével olyan alacsonyok voltak, hogy a nagykereskedelmi árakra rakódó infrastruktúra díjak kifizetése mellett még a rezsicsökkentett áron is némi profittal lehetett a lakossági szegmensben szolgáltatni a gázt. A szabályozó érezte, hogy a bőség éveit nem tartanak örökké, ezért igyekezett az alacsony árak idején a profitból „rezsikasszát” építeni, ami aztán a nagykereskedelmi árak kilövésével 2021-ben pillanatok alatt kiürült, és a lakossági gázszolgáltatáson keletkező masszív veszteség az immár állami tulajdonban (MVM) lévő iparágat csődbe is vihette volna. Ezért az állam⁴ 2021 decemberétől több lépcsőben tőkeemelését hajtott végre az MVM-ben. 2022 tavaszán a lakossági rezsicsökkentés az ukrán háború miatt még tovább emelkedő árak mellett végképp fenntarthatatlanná vált. Nyár közepén elérkezett az a pillanat, amikor a politika belátta, hogy lépni kell.

A bejelentés indoklásaként elhangzott, hogy 2021-ben 296 Mrd Ft-ba került a központi költségvetésnek a lakossági és piaci árak különbözetének fedezése.

Ha a mostani árak maradnának (2021 júliusi 170 €/MWh körül), az 2051 Mrd Ft-jába kerülne költségvetésnek a következő évben.⁵

A hirtelen és nagyon rövid határidővel bevezetett módosítás lényege,⁶ hogy a lakossági átlagfogyasztás erejéig (ezt földgázban 1729 köbméter/évben határozták meg) a rezsicsökkentett ár marad érvényben, míg az azon felüli részt ún. „piaci áron” kell megfizetni, ami 7-9 szerez növekedést is jelenthet. A „piaci ár” szintén a szabályozás által meghatározott ár, de a tényleges nagykereskedelmi árakhoz már jóval közelebb van, mint a korábbi rezsicsökkentett földgázár.

Az új szabályozás egyik legfőbb előnye, hogy azonnal, és jól érthető módon eljuttatja a fogyasztóknak azt az üzenetet, hogy spóroljanak a földgázzal. Amennyiben ugyanis sikerül a megadott szint alatt maradniuk, akkor nem drágul a fogyasztásuk.

A spórolás mellett az új árszabályozás ösztönzi az energiahatékonyági és a megújuló beruházásokat is, hiszen a magasabb árak mellett ezek jóval hamarabb megtérülnek.

A szabályozásnak ugyanakkor nagy hiányossága, hogy nem tartalmaz semmiféle szociális elemet, és nem társul mellé államilag finanszírozott program. Másik hátránya, hogy - amint azt a későbbiekben látni fogjuk - csak a fogyasztók egy jól azonosítható körére gyakorol közvetlen hatást.

4 [Portfolio: 208 milliárd forint tőkeemelés az MVM-nél:](#)

[MVM tájékoztató: 208 milliárd forint összegű tőkeemelés az MVM Zrt.-nél](#)

5 [Orbán Viktor Tusnádfürdői beszéd 2022.05.00-52:00](#)

6 [A rezsicsökkentés bejelentése 2022. július 15-én történt és 2022. augusztus elsejétől már hatályos is.](#)

LAKOSSÁGI REAKCIÓK A REZSISZABÁLYOK VÁLTOZÁSÁRA

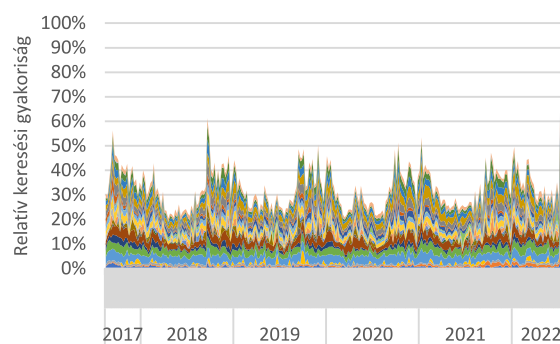
A védőháló eltűnése meglehetősen riadalmat okozott a lakosság körében. A július 13-i kormánybejelentés után jelentősen megnövekedett az energiafogyasztással kapcsolatos internetes keresések száma. A Google Trends segítségével kétféle módon vizsgáltuk meg ezt a jelenséget:

- Az energiamegtakarítással, energiafogyasztással és fűtéssel kapcsolatos keresőkifejezések⁷ 10 éves trendjei alapján
- A 2022. július 13-i kormánybejelentés utáni, energiafogyasztáshoz köthető kiugróan magas keresőkifejezések aránya

A keresőkifejezések relatív keresési gyakoriságát⁸ mutatja az alábbi ábra. Az energiafogyasztáshoz köthető keresőkifejezések maximuma a 2022. július 17-i héten volt (100%), a többi héten jellemző gyakoriság láthatóan szezonális volt, és a rezsicsökkentés csökkentése előtt nagyságrendileg alacsonyabb, legfeljebb a legnagyobb keresés 50-60%-át érte el.

Amennyiben a napi legjellemzőbb 25 keresőkifejezésben megfigyelhető érdeklődésnövekedést figyeljük,⁹ látható, hogy az energiához köthető kifejezések¹⁰ iránti érdeklődés a kormánybejelentést és a részletszabályok megjelenését követő napokban uralta a kereséseket.

4. ÁBRA: AZ ENERGIAFOGYASZTÁSSAL KAPCSOLATOS KERESŐKIFEJEZÉSEK RELATÍV GYAKORISÁGA (2017. AUGUSZTUS-2022. AUGUSZTUS)



Forrás: Google trends

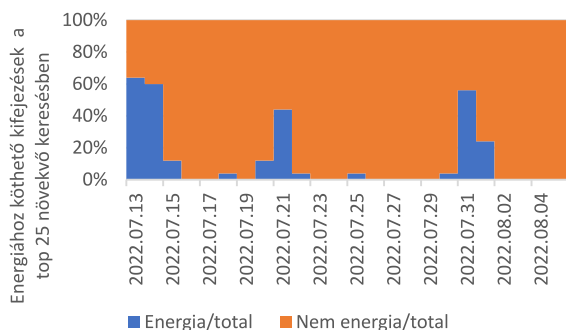
7 Tűzifa, Napelem, Napkollektor, Energiahatékonyság, Szigetelés, Hőszigetelés, Brikett, Szén, Olajkályha, Villanyradiátor, Rezsi, Villanyszámla, gázzámla, Spórolni, Megtakarítani, Kazán, Cserépkályha, Légkondicionáló, Földgáz, Konvektor, Radiátor, Padlófűtés, Fűtés, Termosztát, Átlagfogyasztás, Pellet, Rezsicsökkentés

8 A relatív keresési gyakoriság az a mutató, ami a vizsgált időszakon a legmagasabb értéket akkor veszi fel, amikor a legtöbb keresés történt, a többi napon pedig a legnagyobb kereséshez viszonyítja az értéket.

9 Google Trends top 20 növekvő keresés: * Rising - Queries with the biggest increase in search frequency since the last time period. Results marked "Breakout" had a tremendous increase, probably because these queries are new and had few prior searches.

10 Az időszakban a következő kifejezéseket soroltuk ebbe a kategóriába: áram piaci ára, energia veszélyhelyzet, energia vészhelyzet, eon, eon diktálás, eon online, eon ügyfélszolgálat, gáz ára, gáz diktálás, gáz piaci ára, gáz világpiaci ára, gázóra diktálás, h tarifa, h tarifa igénylése, hőszivattyú, kormányinfó, magyar közlöny, magyar közlöny rezsicsökkentés, mvm, mvm áram, mvm áram diktálás, mvm diktálás, mvm gáz, mvm kalkulátor, mvm next, mvm next áram, mvm next gáz, mvm ügyfélszolgálat, napelem kalkulátor, napelem pályázat, rezsi, rezsi kalkulátor, rezsicsökkentés, rezsicsökkentés rendelet, rezsicsökkentés táblázat, rezsicsökkentés változás, vegyestüzelésű kazán, villanyóra diktálás

4. ÁBRA: AZ ENERGIAFOGYASZTÁSSAL KAPCSOLATOS KERESŐKIFEJEZÉSEK RELATÍV GYAKORISÁGA (2017. AUGUSZTUS-2022. AUGUSZTUS)



Forrás: Google trends

Természetesen a Google keresések nem reprezentatívak a magyar lakosságra, mivel nem minden háztartás rendelkezik internet-hozzáféréssel, illetve nem minden internethasználó használja a Google keresőjét. 2020-ban a 17-64 éves lakosság 85%-a volt internethasználó,¹¹ és az internethasználók 97%-a használta a Google keresőmotorját.¹²

Az alternatív fűtési rendszerek, tüzelőanyagok és hőszigetelés iránti keresletnövekedést a sajtó is megírta:

- Mivel a hőszivattyúkra érvényes H tarifát a rezsicsökkentés csökkentése nem érinti, a hőszivattyúk iránti kereslet a Magyarországon piacvezető Daikin közlése szerint hatszorosára nőtt. Emellett a fűtésre képes klímák iránti kereslet is számottevően bővült.¹³
- A tűzifa iránti kereslet és a tűzifa ára is gyors növekedésnek indult.¹⁴
- A kandallók, kályhák és szilárd tüzelésű kazánok értékesítésében tízszeresére bővült a kereslet, a kereskedők készletei sok esetben kifogytak.¹⁵
- Rohamosan nőtt a napelemek iránti kereslet, egyes értékesítő cégek szerint tízszeresére.¹⁶
- A hőszigetelés és a szigetelőanyagok (pl. kőzetgyapot) iránti kereslet is láthatóan – de alternatív tüzelőanyagokhoz és fűtési módokhoz képest kisebb mértékben – felfutott.¹⁷

Kétségtelen, hogy a rezsizsabályok változása közvetlenül ráirányította az egyén figyelmét a gázmegtakarítás fontosságára, és tudatos fogyasztói magatartásra sarkall. Minden háztartás alapvető érdeke a mért fogyasztási adatok rendszeres nyomon követése, és a lehetőségeihez mérten legköltséghatékonyabb alkalmazkodási stratégia kialakítása.

¹¹ KSH.12.1.3.4. [Internethasználók aránya a 16-74 éves népesség százalékában](#)

¹² [Search Engine Market Share Hungary](#)

¹³ [Daikin Saitóközlemény](#)

¹⁴ [Magyar Nemzet, Index, Hellowidék](#)

¹⁵ [Pénzcentrum; Borsonline; Haszon, Startlap, Index](#)

¹⁶ [Portfolio, Telex, Kamaraonline, Napi, Borsonline](#)

¹⁷ [Pénzcentrum, Énítóanyag.hu](#)

A LAKÓÉPÜLETEKBE REJLŐ MEGTAKARÍTÁSI POTENCIÁL

Az ország teljes földgázigénye 2021-ben 11,2 milliárd m³/év, ebből a lakásállomány összes közvetlen földgázigénye 3,9 milliárd m³/év volt.

A rezsicsökkentés részleges kivezetése hatására a lakosság alternatív fűtési módokat és energiamegtakarítási megoldásokat keres. Ez két fontos kérdést vet fel:

- Milyen eszközökkel és mely háztartások képesek rövid távon csökkenteni a földgázfogyasztást, kiket ösztönöz a rezsicsökkentés csökkentése?
- Összességében mekkora földgázfogyasztás-megtakarítást jelent ez a lakóépületekben?

Ahhoz, hogy ezeket a kérdéseket megválaszoljuk, pontos képet kell kapnunk a hazai lakásállományról. Egy korábbi kutatásunkban¹⁸ az épületállományt 23 épülettípusba soroltuk kor, méret (családi ház, kis és nagy társasház) és építési technológia (vályog, téglá, panel) szerint. A 2029 lakóépület reprezentatív felmérésén alapuló tipológia¹⁹ és adatbázis alkalmas arra, hogy modellezzük a lakások energianyomását és elemezzük a különböző energiamegtakarítási intézkedések hatását.

A földgázfűtés minden lakóépület-típusban a meghatározó elsődleges fűtési mód. A szabályozásban meghatározott egységes 144 m³/hó (1729 m³/év) eltérően hat az egyes épülettípusokban. Az 1989 előtt épített családi házak lényegesen nagyobb mértékben lógnak ki a határértékből, mint a később épült, energiahatékonyabb családi házak. Geometriai okok miatt (kisebb a fajlagos hűlő felület) a szabályozás a társasházakat szintén kevésbé érinti. Ebből adódóan a rezsicsökkentett mennyiségből kilógó 1989 előtt épített családi házak a leginkább érdekelték a fogyasztáscsökkentésben, energiahatékonyabb beruházásokban.

¹⁸ KEOP-7.9.0/12-2013-0019/2020, Költségvetési szervek kezelésében álló épületek energiahatékonyági felújítását szolgáló 2014-2020. évi fejlesztési program és akcióterv kidolgozása és a lakossági épület energiahatékonyági potenciál felmérése, Budapest, 2015.

¹⁹ Lásd Függelék

A REZSISZABÁLYOK VÁLTOZÁSA ÁLTAL ÉRINTETT LAKÓÉPÜLET-ÁLLOMÁNY

Kiszámítottuk, hogy az egyes épülettípusok esetén az átlagos paramétereket feltételezve mekkora havi gázfogyasztás várható. A 6. ábra alapján megállapítható, hogy a szabályozásváltozással leginkább sújtott épületek a rendszerváltás előtt épült családi házak (1-8. típusok). Ezen kategóriák esetében az éves gázfelhasználásnak csak 41-56%-át tudja fedezni az átlagosan havi 144 m³-t jelentő rezsiszökkentett mennyiség, az azon felüli, az ábrán narancssárgával jelölt rész pedig a piaci árazású kategóriába esik. A modern, új családi házak lakói (11-12. kategória) kényelmesen beférnek az államilag támogatott mennyiségbe, mint ahogy a már felújított épületek is.

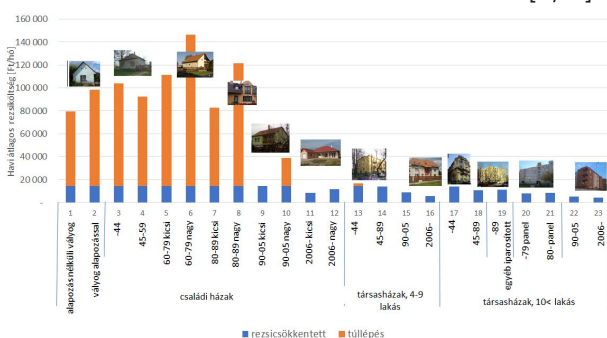
6. ÁBRA: MODELLEZETT ÁTLAGOS FÖLDGÁZFELHASZNÁLÁS LAKÓÉPÜLET-TÍPUSONKÉNT [M³/HÓ]



Megjegyzés: földgázalapú helyiségfűtést, melegvizellátást és főzést feltételezve (2021-22-es fűtési idény átlaghőmérsékletére vonatkoztatva)

A 7. ábra azt mutatja, hogy a modellezett földgázmennyiség mekkora havi költséget jelent az egyes épülettípusokban. A rezsiszökkentett és a piaci áron számított gázköltség jelentős különbsége miatt a szabályozás aránytalanul nagy terhet ró az első 8 kategóriában élő lakásokban élőkre, esetükben a rezsiköltség 7-10-szeres a többi épülettípushoz képest, ahol az átlag lakó gyakorlatilag nem szembesül ár-növekedéssel, így anyagilag nincs is takarékososságra ösztönözve.

7. ÁBRA: VÁRHATÓ FÖLDGÁZKÖLTSÉG LAKÓÉPÜLET-TÍPUSONKÉNT [FT/HÓ]

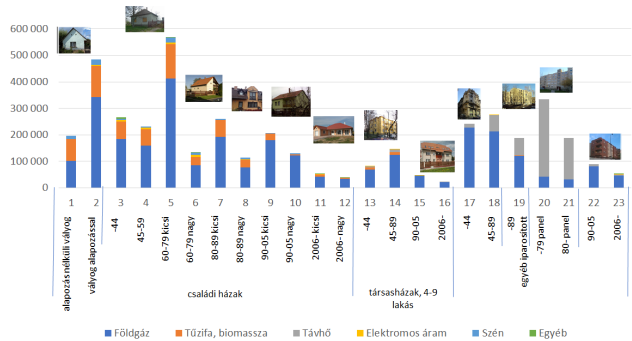


Megjegyzés: földgáz alapú helyiségfűtést, melegvizellátást és főzést feltételezve (alapdíj nélkül)

A 8. ábra alapján az is megállapítható, hogy a rendszerváltás előtt épült családi házak teszik ki a gázzal fűtött lakásállomány 52%-át, és ezekben fogyasztják el a lakóépület-állomány által használt teljes országos éves gáz-mennyiség kb. 67%-át. Ha az 1-8. kategóriájú épületek gáz-

fogyasztása lecsökkenne a kedvezményes rezi mennyiség határáig, akkor ez 31%-os gázmegetakarítást jelentene.²⁰ Figyelembe vettük azt is, hogy ezen épületkategóriákban találjuk a nem gázzal fűtő felhasználók többségét.

8. ÁBRA: ORSZÁGOS LAKÁSSZÁM (DARAB LAKÁS), VALAMINT A FŰTÉSI CÉLŰ ELSŐDLEGES ENERGIAHORDOZÓK MEGOSZLÁSA ÉPÜLETTÍPUSONKÉNT (2015)



A GÁZFÜGGŐSÉG CSÖKKENTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

A következő fejezetben áttekintjük, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésre a gázfogyasztás csökkentésére, ezek mennyire jelentenek tartós csökkenést, milyen korlátokat kell figyelembe venni (sorrendiség kérdése, a kivitelezés időtartama, szakképzett munkaerő hiánya, stb.) a megvalósításukkor. Ezután megbecsüljük, hogy az egyes intézkedések mekkora fogyasztáscsökkentési potenciállal bírnak rövid és hosszabb távon.

A háztartások számára több lehetőség is rendelkezésre áll a fogyasztás csökkentésére:

- Fogyasztói viselkedési változások
- Az energiaigények tartós és biztos csökkentése (pl. hőszigeteléssel)
- A gázfűtés kiváltása alternatív fűtési módokkal

A lakóállomány földgázfüggőségének tartós csökkentése érdekében azok az intézkedések célszerűek, melyek az energiaigény tartós és biztos csökkentését eredményezik úgy, hogy az intézkedés élettartama alatt megtérül a beruházás. Első körben a gyorsan, költségmentesen, esetleg minimális költséggel végrehajtható intézkedések ajánlottak. Ezeket mutatja be az 1. táblázat.

Beruházás nélkül, azonnali eredménnyel járnak az olyan fogyasztói magatartás-változások, mint például a helyiséghőmérséklet, illetve a kifűtött alapterület csökkentése. Ez természetesen a komfortszint változásával jár, de 2-3 fokos hőmérséklet csökkentés általában még nem jelent egészségügyi kockázatot, viszont több szellőztetés szükséges a penész-kockázat növekedése miatt. Az intézkedés

²⁰ Ez azzal a feltételezéssel érvényes, hogy az összes épületet lakottnak és egységesen 20 °C-ra kifűtöttnek tekintünk. Ez persze felülbecsülés, hiszen a lakóépületek mintegy 10,9 %-a nem lakott, és sok közülük nincs teljesen kifűtve, gondoljunk csak a több generáció számára épített családi házakra, ahol valamelyik generáció már elköltözött.

1. TÁBLÁZAT: FOGYASZTÓI VISELKEDÉSVÁLTOZÁSOK, ÉS RÖVID TÁVON KIVITELEZHETŐ KIS KÖLTSÉGŰ INTÉZKEDÉSEK

Intézkedés	Hatás az energiaigényre	Kivitelezhetőség	Megjegyzés
Fogyasztói magatartás (alacsonyabb hőfokra fűtés, kevesebb szoba fűtése)	Megfelelő motiváció esetén kis vagy közepes mértékben csökkenti az energiaigényt.	Azonnal	Gyakorlatilag nem jár beruházási költséggel.
Helyiségenként szabályozható és legalább lakásonként programozható fűtés kialakítása	Kisebb mértékben csökkentheti az energiaigényt, illetve lehetővé teszi az épületek részleges kifűtését. Megfelelő üzemeltetés szükséges hozzá.	1-2 hónap alatt, gyors megtérülés	Minden egyéb intézkedés mellett ajánlott alkalmazni.
Padlásfödém-szigetelés	Biztosan, tartósan és jelentős mértékben csökkenti az energiaigényt.	1-2 hónap alatt	A padlásfödém szigetelés alacsony költségű és könnyen kivitelezhető. Nincs karbantartási költsége.
Világításkorszerűsítés	Csökkenti a villamosenergia-igényt, a gázfelhasználásra csak közvetett kedvező hatást gyakorol.	Azonnal, gyors megtérülés	Inkább a nem lakóépületeknél jelentős.
További kisebb beruházások	Az energiaigény-csökkenés mértéke változó	Azonnal vagy 1-2 hónap alatt, sokszor gyors megtérülés	Pl. fűtetlen terekben futó csövezetek hőszigetelése, költségmegosztás, egyedi mérés

hatásosságának korlátja a megfelelő motiváció: az effektív energiaárak hiányában a lakókat semmi nem ösztönzi az energiamegtakarításra.

Lakás- vagy épületközponti fűtés esetén elsődleges a helyiségenként szabályozható és legalább lakásonként programozható fűtés kialakítása, enélkül a fontosabb takarékosági intézkedések (az épület részleges fűtése, szakaszos fűtés, időprogram szerinti fűtés) nem valósíthatók meg.

Jelentős megtakarítás érhető el a családi házak padlásfödém-szigetelésével. Alacsony költségű és gyors beruházás, amit akár a tulajdonosok is elvégezhetnek. Nem szükséges hozzá képzett munkaező, és további engedélyeztetés sem.

Kis beruházási igénnyel jár a világításkorszerűsítés, ami megtakarítást hoz a villamosenergia-felhasználásban, de a gázfogyasztást közvetlenül nem érinti.

A rövid távon kivitelezhető intézkedések mellett fontos kitérni a hosszabb távú megoldásokra is. A fosszilis energiahasználat, így a gázfelhasználás számottevő csökkentésére az épületek hőszigetelése a legfontosabb intézkedés. Az így elérhető meghatározó jelentőségű megtakarítási potenciál nem váltható ki más intézkedésekkel. Magyarországon a hőszigetelt családi házak aránya 25%, ami uniós összehasonlításban jelentősen elmarad a hasonló klimatikus adottságú országokétól, beleértve Ausztriát (80%), Lengyelországot (59%) vagy akár Szlovákiát (35%) is.²¹ Ez az elmúlt évtizedben jórészt a pénzügyi motiváció teljes hiányával magyarázható, a magyar végfogyasztói árszabályozás eredményeképpen (rezsicsökkentés), valamint azzal, hogy a kormányzat minimális figyelmet fordított a lakossági energiahatékonysági programokra. Más országokban, ahol már lezajlott átfogó hőszigetelési program, ott indokolt és szakszerű lépés volt a hangsúly áttolása a további intézkedésekre, a megújuló energiák alkalmazására, intelligens technológiákra, elektrifikációra. Ez a hazai épületállomány esetén még sajnos nem a következő logikus lépés, előbb hőszigetelni kell.

²¹ Pénzcentrum: [Súlyos láttelet a magyar családi házakról: több millióan fűtik az utcát, az ingatlan is kevesebbet ér](#)

2. TÁBLÁZAT: ENERGIAIGÉNY CSÖKKENTÉSI INTÉZKEDÉSEK – NAGYOBB BERUHÁZÁSOK

Intézkedés	Hatás az energiaigényre	Kivitelezhetőség	Megjegyzés
Hőszigetelés	Biztosan, tartósan és jelentős mértékben csökkenti az energiaigényt.	3-6 hónap	A padlásfödém szigetelésének kivételével a nagyobb lélegzetvételelő beruházások közé tartozik, az alapanyaghiány és a munkaezőhiány miatt elhúzódhat
Nyílászárók cseréje	Az energiafelhasználást biztosan és tartósan csökkenti kis vagy közepes mértékben.	1-2 hónap	Magas fajlagos költség, hosszabb megtérülési idő. Sokszor egyéb szempontok (avulás, akusztika) miatt is elvágik.
Hővisszanyerős szellőzés	Biztosan, tartósan, változó mértékben csökkenti az energiaigényt.	1-2 hónap	Gépi szellőzés, segítségével a távozó elhasznált levegő hőjének nagy részét visszaforgatjuk a friss levegő előmelegítésére. Egyes országokban (pl. Szlovákia) új építés esetén kötelező beépíteni. Helyigényes, fontos az épület légtömrségének biztosítása. A komfortszint jelentősen függ a rendszer minőségétől, ami érzékeny. Állagvédelmi szempontból kedvező (penészképződés elkerülése), különösen alulfűtés esetén.
Az épületek okosítása	Alkalmazhatósága és az elérhető megtakarítás nagyon függ az épülettől, a gépzeti rendszer automatizálhatóságától, a szakszerű beállítástól	1-2 hónap	Az alkalmazható megoldások tárháza igen széles, az árak pedig nagyon szórnak. Pontos specifikációt igényel a csak energiamegtakarítási célú, ésszerű költségű "okosítás" definiálása.

A 2. táblázat ezeket az elsődleges energiahatékonysági intézkedéseket mutatja be. Sajnos az elmúlt időszakban megnövekedett kereslet miatt ezen intézkedések esetén számolni kell a kivitelezés elhúzódásának kockázatával a munkaező- és a termékhány miatt.

A homlokzati hőszigetelés biztosan, tartósan és jelentős mértékben csökkenti az épületek energiaigényét. A rezsicsökkentés átalakítása miatt számottevően megnövekedett a hőszigetelés iránti kereslet, ez rövid távon megjelent az alapanyagok és szolgáltatások árában is. A szigetelést megnehezíti, hogy a téli hónapokban ezek a munkák nem végezhetőek el.

A nyílászárók cseréje a homlokzati hőszigetelésnél kisebb mértékben csökkenti az épületek energiaigényét, fajlagos beruházási költsége viszonylag magas. Sokszor azonban egyéb szempontok miatt is elvágik, például a jobb zajkizárás, szellőzés vagy az előző ablakok elavulása miatt.

A hővisszanyerős gépi szellőzés, illetve az épületek okosítása általában csak a hőszigetelést vagy nyílászáró-cserét követően merül fel, ezek hatása nehezen becsülhető, de mindenképpen kis vagy közepes energiaigény-megtakarítást jelent. Ezeket a beruházásokat elsősorban más szempontok miatt hozza meg a tulajdonos, nem energiamegtakarítási célból.

A következő, energiatermelő oldali intézkedések szintén csökkenthetik a földgáz felhasználását, bizonyos konkrét épületek esetén akár jelentős mértékben. A hőtermelő berendezés cseréje (nem gázkazánra) végső soron az épület teljes leválását is jelentheti a gázhálózatról, de jelentheti párhuzamos rendszerek üzemeltetését is (ellátásbiztonsági vagy egyéb szempont miatt). Valamennyi felsorolt esetben számolni kell a kivitelezés elhúzódásával a munkaező- és a termékhány miatt.

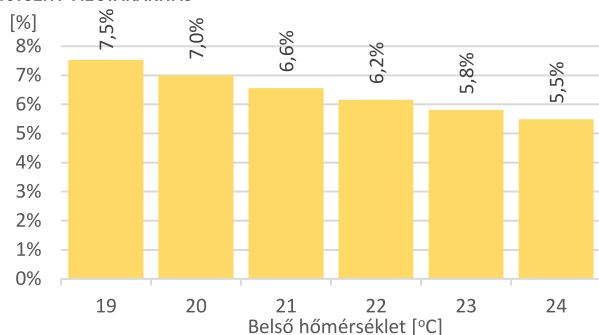
3. TÁBLÁZAT: ENERGIATERMELŐ OLDALI INTÉZKEDÉSEK, MELYEK NAGYOBB TERVEZÉST ÉS BERUHÁZÁST IGÉNYELNEK

Intézkedés	Hatás az energiaigényre	Kivitelezhetőség	Megjegyzés
Gázkazáncserre kondenzációs kazánra	Csökkenti a gázfelhasználás mértékét, de konzerválja a gázhasználatot min. 10-15 évre.	Néhány hónap	Karbantartásigényes. Nem megfelelő karbantartás és/vagy rendszer esetén romlik a hatékonysága.
Hőszivattyú	Csökkenti a gázfelhasználást, de (kisebb mértékben) növeli a villamosenergia-igényt. Ennek mértéke típusfüggő.	Néhány hónap	Számottevő karbantartási költség. Nem megfelelő karbantartás és/vagy rendszer esetén romlik a hatékonysága. Akkor költséghatékony, ha kicsi az épület energiaigénye.
Napelem	A villamosenergia-felhasználást csak nyáron csökkenti számottevően.	Néhány hónap	A napelem + elektromos hőellátás nyáron csökkenti, télen viszont jelentősen növeli a villamosenergia-igényeket.
Biomassza-kazán	Csökkenti a gázfelhasználást, de növeli a tüzfűigényt, növeli a hulladékégetés kockázatát.	Néhány hónap	Számottevő üzemeltetési és korszerű típusoknál karbantartási igény. Nem megfelelő karbantartás és/vagy rendszer esetén romlik a hatékonysága.

HATÉKONY ÉPÜLETHASZNÁLAT

Az Európai Bizottság 2022 júliusában azzal a kezdeményezéssel fordult a tagállamokhoz, hogy azok vállaljanak 15%-os önkéntes fogyasztáskorlátozást a 2023 márciusáig²² tartó következő fűtési szezonra. A tagállamok maguk dönthetnek arról, hogy ezt milyen módon érik el, de a javaslatok között szerepel a középületek alacsonyabb hőfokra fűtése, a gázkiváltás a villamosenergia termelésben lehetőleg megújuló energiaforrással, az ipar számára megszakítható szerződések rendszerének kialakítása, gázmegtakarítási aukciók meghirdetése.²³ Ez a célérték az elmúlt 5 év hazai földgázfogyasztási adatai alapján megközelítőleg évi 1,3 milliárd m³.

Magyarország esetében eddig a rezsizabályok módosításán túl a kormányzati épületek fűtési maximumának meghatározása (18 Celsius fok) jelent meg intézkedésként, nem láttunk olyan kormányzati kezdeményezést, ami az épület-szektoron kívül is (például az iparban vagy a villamosenergia-szektor földgáz fogyasztásában) kezdeményezte vagy támogatta volna a gázmegtakarítást. Éppen ezért feltételezhető, hogy az épületszektor, ezen belül is a lakóépületek megtakarítására különösen nagy várakozással tekintenek a döntéshozók.

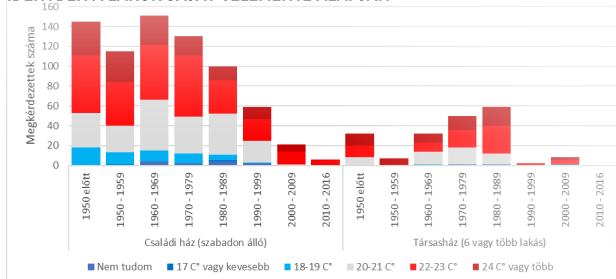
9. ÁBRA: 1 FOKOS HŐMÉRSÉKLET CSÖKKENTÉSSEL ELÉRHETŐ NETTÓ FŰTÉSI HŐIGÉNY-MEGTAKARÍTÁS


Megj: (4. épülettípus, viszonyítási alap: vízszintes tengelyen szereplő hőmérséklet; folyamatos fűtés; fűtés csak okt. 15. és apr. 15. között; HH20C_181nap=2926 hK)

Magyarországon a tudatosabb, takarékosabb üzemeltetéssel viszonylag fájdalommentesen csökkenthető 10-20%-kal a lakóépületek gázfelhasználása. További számottevő csökkentés is lehetséges, de csak jelentős komfortromlás árán.

Modellezési eredményeink szerint a belső hőmérséklet csökkentésével fokként 5-9% fűtési energiamegtakarítás érhető el (ld. 9. ábra és melléklet 12. és 15. ábra). A pontos érték függ a kiindulási hőmérséklettől, az épület kialakításától és funkciójától, a belső léghőmérséklettől, illetve az időjárástól. Az értékek fokként értendők, tehát pl. önmagában egy 2-3 fokok csökkentés akár 14-20%-os megtakarítást is eredményezhet.

Reprezentatív felmérések szerint épületeink jelentős része feleslegesen túlfűtött, ezért 1-3 °C csökkentés sok esetben nem jelent egészségügyi kockázatot az öltözet megfelelő megválasztása mellett. Az ENABLE projekt keretében végzett kérdőíves felmérés alapján viszont az is látható (10. ábra), hogy arányaiban a családi házaknál is túlfűtöttebbek azok az épületek, amelyek lakóit jelenleg nem érint a rezsicsökkentés változása, ezért nem kapnak árjelzést és ösz-

10. ÁBRA: A JELLEMZŐ BELSŐ LÉGHŐMÉRSÉKLET ALAKULÁSA A FŰTÉSI IDÉNYBEN A LAKÓK SAJÁT VÉLEMÉNYE ALAPJÁN


Forrás: [Enable projekt](#)

tönzést a fogyasztásuk csökkentésére.

A fűtés teljes mellőzése a fűtési szezonon kívül (az ország nagy részén április 15. - október 15. közötti időszakban) 10% megtakarítást is jelenthet (13. ábra). Jelentős pazarlást okoz, hogy nem reprezentatív méréseink szerint a fűtési időny elején és végén működő fűtés mellett sokkal többet szellőztetnek, mint télen. Ha a fűtési szezonon kívül nem fűtenek az emberek, akkor a szellőztetési szokásaikkal is jobban figyelembe veszik majd az időjárási körülményeket. További lehetőség a melegvíz hőmérsékletének csökkentése.

Modellezési eredményeink azt mutatják, hogy szakaszos (célszerűen időprogram szerinti) fűtés alkalmazásával a lakóépületekben néhány százalékos megtakarítás érhető el éjszakai vagy hétköznapi takarékos üzemmellel (14. ábra) Nem lakó funkció esetén az üzemszüneti időszakokban (éjjel és hétvégén) alkalmazott takarékos üzemmellel jóval nagyobb (10-30%-os) megtakarítás is realizálható. Ehhez célszerű programozható termosztátot beépíteni és rendszeresen ellenőrizni annak beállítását és azt, hogy ténylegesen működik-e. Téves és szakszerűtlen az az állítás, hogy a szakaszos fűtéssel érdemi

²² [EC \(July 2022\) Save Gas for a Safe Winter: Commission proposes gas demand reduction plan to prepare EU for supply cuts](#)

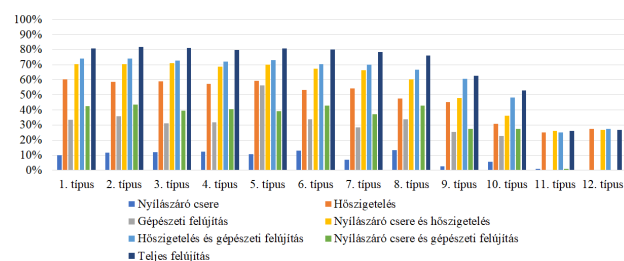
²³ [EC \(July 2022\) A European Gas Demand Reduction Plan](#)

megetakarítás nem érhető el a magasabb fűtési energiaigény miatt.

A fűtött alapterület csökkentésével a fűtési igény közel a kikapcsolt alapterület arányában csökken²⁴ (16. ábra). Nincs arról adatunk, hogy az általunk vizsgált 1990 előtt épült családi házakban az alapterületnek jelenleg mekkora részét fűtik. Feltételezhető, hogy amennyire lehetséges, a minimálisra fogják csökkenteni az emberek a fűtött alapterületet, amennyiben a házat kevés ember lakja.

FELJÚJTÁSSAL ELÉRHETŐ ENERGIA MEGTAKARÍTÁSI LEHETŐSÉGEK ÉRTÉKELÉSE

Az elérhető megtakarítás épületenként változó, ezt mutatja a 11. ábra. Homlokzati hőszigeteléssel családi házakban többet, nagyobb épületekben valamivel kevesebbet lehet megtakarítani, ezért társasháznál nagyobb jelentősége lehet a hőellátó rendszer korszerűsítésének vagy a hővisszanyerős szellőztetésnek. Az újabb épületek esetén (11. ábra, 9-12. épülettípusok) szintén kisebb a megtakarítási 11. ÁBRA: A LEGGYAKORIBB INTÉZKEDÉSEKKEL ELÉRHETŐ ENERGIAMEG-TAKARÍTÁS AZ EGYES CSALÁDI HÁZTÍPUSOKRA



potenciál. Minél alacsonyabb egy épület annál nagyobb a szerepe a tető- vagy padlásfödém szigetelésének.

Az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetségének nyári (ÉVOSZ) számításai szerint²⁵ egy hetvenes években tömegesen épített, túlnyomórészt a mai napig szigetetlen kockaháznak, az úgynevezett Kádár-kockának a hőszigetelése kb. 5 millió forintból megoldható. A tanulmány szerint ehhez hazai alapanyagok rendelkezésre is állnak, és a munkaerő is elég körülbelül 25,000 ilyen ház szigetelésére még akár az idén – hogy ténylegesen mekkora volumen valósult ebből meg, az még nem tudható. Ez a beruházás a felújított

4. TÁBLÁZAT: KÜLÖNBÖZŐ BERUHÁZÁSOK EGYSZERŰ MEGTÉRÜLÉSI IDEJE ÉPÜLETTÍPUSONKÉNT (ÉPÍTŐIPARI KÖLTSÉGBECSLÉSI SEGÉDLET, 2022)

Típus	teljes hőszigetelés	födém szigetelés	ablakcseré	kond. Kazán	ablak+hőszig	hőszig+ kond.kazán	ablak+ kond.kazán	hőszig+ ablak+ kond.kazán	eredeti hőszív	hőszig+ ablak+ hőszív
év	év	év	év	év	év	év	év	év	év	év
1	3,6	1,2	9,4	3,6	5,6	5,8	5,6	7,7	6,2	11,4
2	2,9	1,1	7,3	3,0	4,5	4,6	5,2	6,2	4,9	9,1
3	2,7	1,1	7,1	3,4	4,2	4,4	5,3	5,9	4,7	8,6
4	3,6	1,8	9,2	3,6	5,7	5,5	6,1	7,5	5,3	10,6
5	4,1	2,7	15,0	1,9	6,8	6,5	8,5	9,2	4,4	11,7
6	3,7	2,6	11,1	2,7	5,2	4,2	5,9	6,3	3,8	9,2
7	4,2	2,6	18,3	4,3	6,8	6,3	7,4	8,8	6,0	12,2
8	3,6	2,5	8,5	3,2	4,7	5,1	6,8	6,8	4,0	9,1
9	56,3	33,3	640,8	62,2	88,2	65,4	128,7	90,0	56,1	95,6
10	12,2	5,8	40,0	9,7	19,6	21,0	21,8	27,8	13,9	31,8
11										
12										
13	28		37	31	36,5	43,2	56,3	50,1	35,6	58,9
14	38		78	49	47,7	48,2	70,4	57,4	47,0	68,0
15										
16										
17	47		50	23	47,9	50,8	47,4	55,5		
18	50		65	27	53,9	57,1	57,2	63,8		
19	55		49	27	52,1	53,6	45,7	57,8		
20										
21										
22										
23										

Kádár-kockák energiafelhasználását becslésük szerint felével csökkentené, azaz a rezsiköltségek a támogatott részben maradhatnának. A 25,000 darab ház a lakásállomány mindössze a 0,5%-a, az elérhető megtakarítás pedig mindössze 0,3%-a a lakásállomány teljes közvetlen gázfelhasználásának. Első lépésnek tehát jó az irány, de már rövid távon is sokkal nagyobb felújítási volumenre lenne szükség.

Megvizsgáltuk a szóba jöhető fontosabb korszerűsítési opciók beruházási költségét, az elérhető megtakarításokat, valamint a megtérülési időket (4. táblázat). A táblázat alapján látható, hogy a rezsihatárt jelentősen túllépő épületek esetén a megtérülési idő egy nagyságrenddel rövidebb, mint a többi épületnél. Ez alapján a javasolható fókusz könnyen és egyértelműen azonosítható (1990 előtti családi házak hőszigetelése és a fűtésszabályozás javítása). Bár a beruházási költségeket a legfrissebb elérhető költségadatbázisra építve határoztuk meg, azóta az árak tovább nőttek. Ez azonban a lényegen nem változtat: még kétszeres beruházási költségek mellett is rövidek lennének a megtérülési idők.

Meghatároztuk, hogy különböző korszerűsítési csomagokat az 1-8. épülettípusokra alkalmazva milyen felújítási volumenre szükségesek 100 millió m³/év földgázfogyasztás megtakarítás eléréséhez (5. táblázat). Például, ekkora megtakarítást egy, 414 ezer családi ház fűtési rendszerének szabályozhatóvá tételét célzó beruházási programmal lehetne elérni, ami a teljes lakásállomány 9,5%-a. Ennek épületenkénti költsége 290 eFt, a program teljes beruházási költsége 119 milliárd forint lenne. Mivel az intézkedés várható élettartama kb. 20 év, az egy működési évre jutó beruházási költség ennek huszada, azaz 5,96 milliárd Ft. A beruházási program 1 m³ gázmegtakarításra jutó költsége 1192 Ft/m³, a 20 éves élettartam alatt összesen megtakarított földgáz egységére jutó beruházási költség pedig ennek huszada 60 Ft/ m³.

Látható, hogy a leghatékonyabb csomagok (utolsó oszlop alapján) a hőszigetelés és a szabályozható fűtés kialakítása. Ezek nagy előnye az, hogy gyorsan (néhány nap alatt) kivitelezhetők, a munkaerőigényük sem jelentős, engedélyeztetés sem merül fel.

Meghatároztuk a fontosabb intézkedésekre (beleértve a fogyasztói magatartást érintő intézkedéseket is) a teljes megtakarítási potenciált a gázfűtéses 1-8. épülettípusokra.

5. TÁBLÁZAT: 100 MILLIÓ M³/ÉV FÖLDGÁZ-MEGTAKARÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ÉPÜLETKORSZERŰSÍTÉSI VOLUMEN ÉS INDIKÁTOROK AZ 1990 ELŐTT ÉPÜLT CSALÁDI HÁZAKRA, KÜLÖNBÖZŐ KORSZERŰSÍTÉSI CSOMAGALTERNATÍVÁKRA

1990 előtt épült családi házak felújítását célzó korszerűsítési alternatívák	Felújított épületek (lakások) száma		1 épületre (lakásra) jutó költség		Teljes beruházási költség		Egy működési évre jutó beruházási költség		Földgáz megtakarítás teljes élettartamra		TELJES Beruházási költség / EGY ÉVES megtakarítás		ORSZÁGOS EGY ÉVES Beruházási költség / EGY ÉVES megtakarítás	
	db	Lakásállomány arányában	Millió Ft/lakás	Millió Ft	Millió Ft	Millió m ³ /élettartam	Ft/m ³ /év	Ft/m ³						
teljes hőszigetelés, 1-8. típus	94 940	2,2%	2,66	252 873	5 057	5 000	2 529	51						
padlás-födém szigetelés 1-8. típus	300 097	6,9%	0,52	156 007	5 200	3 000	1 560	52						
fűtésszabályozás, 1-8. típus	414 573	9,5%	0,29	119 197	5 960	2 000	1 192	60						
kondenzációs kazán, 1-8. típus	138 191	3,2%	1,60	220 763	11 038	2 000	2 208	110						
hőszig.-ablak+kond.kazán, 1-8. típus	68 243	1,6%	5,85	399 377	11 216	5 188	3 994	112						

24 Ennek mértéke számottevően kisebb, ha a kikapcsolt helyiség „körbefűtött”, illetve ha az épület jó hőszigetelésű. Akkor hatékony a megtakarítás ha a fűtött és a nem fűtött helyiségek hermetikusan el vannak zárva egymástól.

25 [Világagazdaság: Meafeleznék a Kádár-kockák energiafogyasztását](#)

Az eredményt a 6. táblázat foglalja össze. Az azonnal végrehajtható, beruházást alig igénylő (B-D) intézkedések minimális komfortcsökkenés mellett végrehajthatók, csak a szabályozható fűtés kialakítása szükséges. Ezáltal megtakarítható a teljes országos földgázfelhasználás 6,6%-a. A fűtött alapterület csökkentésével ez tovább növelhető kb. 9%-ra (mi a példa kedvéért 20%-os csökkentéssel számoltunk), de az már jelentős komfortromlással jár együtt.

Rövid távon sajnos nem megvalósítható, de középtávon komplex felújítással és számottevő komfortromlással nem

6. TÁBLÁZAT: BECSÜLT MEGTAKARÍTÁSI POTENCIÁL, HA AZ ALÁBBI INTÉZKEDÉSEKET VALAMENNYI 1-8. TÍPUSÚ, FÖLDGÁZZAL FŰTÖTT ÉPÜLETRE ALKALMAZZUK

	Millió m ³ /év földgáz	Megtakarítás a teljes országos éves földgázfogyasztáshoz képest
Magatartásváltozás		
A: 1 fokos hőmérsékletcsökkentés	156	1,4%
B: 2 fokos hőmérsékletcsökkentés	313	2,8%
C: fűtés csak a fűtési szezonban I	391	3,5%
D: programozott fűtésű csökkenés	104	0,9%
E: fűtött alapterület csökkentése 20%-kal	365	3,3%
B-D együttes hatás	734	6,6%
B-E együttes hatás	996	8,9%
Korszerűsítés		
teljes hőszigetelés	1286	11,5%
födémzsigetelés	407	3,6%
ablakcsere	248	2,2%
szabályozható fűtés	264	2,4%
kondenzációs kazán és fűtésszabályozás	889	7,9%
F. komplex felújítás (hőszigetelés + ablakcsere) kondenzációs kazánal	1788	16,0%
B..D+F együttes hatás	1911	17,1%

járó hatékony használatl 17,1%-ra nő a megtakarítási potenciál.

Hosszú távon elvileg a teljes lakossági földgázhasználat (3,9 mrd m³/év, a teljes magyar földgázfogyasztás 34,5%-a) kiváltható, például hőszivattyúval és az intézkedések kiterjesztésével a többi épülettípusra.

A hőszivattyúk és a direkt elektromos fűtések (pl. elektromos fűtőpanel, elektromos padlófűtés, elektromos kazán) által elvileg teljes gázmegtakarítás érhető el egy épületben (csak a főzést nem váltja ki), viszont közben a villamosenergia-igények nagymértékben nőnek. A 7. táblázat ennek a növekedésnek a mértékét mutatja 100 millió m³/év közvetlen háztartási földgázmegtakarítás esetén (nem tartalmazza tehát a villamos energia közvetett földgáz igényét).

7. TÁBLÁZAT: 100 MILLIÓ M³/ÉV FÖLDGÁZ MEGTAKARÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ÉPÜLETKORSZERŰSÍTÉSI VOLUMEN ELEKTROMOS FŰTÉSRE VALÓ ÁTÁLLÁSSAL, VALAMINT ENNEK ELEKTROMOS ENERGIA IGÉNYE

1990 előtt épült családi házak felújítását célzó korszerűsítési alternatívák	Felújított épületek (=lakások) száma		Földgázmegtakarítási potenciál 1 évre	Villamos energiaigény növekmény 1 évre
	db	Lakásállomány arányában		
hőszivattyú, 1-8. típus	46849	1,1%	100	185
hőszig.+ablak+hőszivattyú, 1-8. típus				73
elektromos fűtőpanel, 1-8. típus				728
hőszig.+ablak+el. fűtőpanel, 1-8. típus				287

AZ EREDMÉNYEK BIZONYTALANSÁGA - A PREBOUND ÉS A REBOUND HATÁS

Tapasztalat szerint a bemutatott elméleti energiaigények és megtakarítások jelentősen eltérhetnek a valóstól, ennek oka az ún. prebound vagy a rebound hatás lehet.

A prebound hatás azt jelenti, hogy korszerűsítés előtt sokszor alacsonyabb a fogyasztás az elméleti értéknél, különösen a rossz hőtechnikai paraméterekkel jellemezhető, általában alacsonyabb gazdasági értékű épületekben, ezért inkább jellemzőbb az energiaszegénység is. Ennek oka, hogy a lakók takarékosabban használják az épületet, nem fűtik ki a teljes alapterületet, szakaszosan fűtenek.

A rebound hatás azt jelenti, hogy korszerűsítés után viszont jelentősen csökkennek az energiaköltségek és sokan a felújítás előttinél magasabb komfortot engednek meg. Ha felújítás után a szabályozás által megadott, kedvezményes tarifával támogatott átlagos fogyasztási mennyiség (rezsihatár) alá kerül az épület, akkor ezzel a kockázattal számolni kell.

A két hatás együttesen azt eredményezi, hogy a vártnál kisebb megtakarítások mérhetők egy felújítás eredményeképpen, de ennek mértéke megbecsülhetetlen jelen helyzetben.

AJÁNLÁSOK ÉS TANULSÁGOK

A gázfogyasztás gyors csökkentése a következő télre, majd a fokozatos és célzott gázkiváltás a magas gázárak és az ország orosz gázfüggősége miatt is stratégiai jelentőségű kérdés. A fűtési szezont megelőzően a 2022-es év első nyolc hónapjában is már a fogyasztás jelentős csökkenését láthattuk, elsősorban az ipari fogyasztás alkalmazkodásával, ami termelésű csökkenéshez, munkahelyek megszűnéséhez és a gazdaság visszaeséséhez vezet. A villamosenergia-szektor gázkiváltása azért fájdalmas, mert leginkább a szennyezőbb fosszilizsek, szén és fűtőolaj égetéséhez vezet. Ha a keresletet egész Európa csökkenteni tudja, az a nagykereskedelmi gázárak csökkenéséhez fog vezetni. Amennyivel az épületszektor hozzá tud járulni ehhez a csökkentéshez, annyival kevesebbet kell az iparnak és a villamosenergia termelési szektornak a gázfogyasztásán megspórolnia.

A rezsicsökkentés 2022 júliusi szabályváltozása egyértelmű árjelzést ad, a lakossági gázfogyasztókat tudatos alkalmazkodásra sarkallja és motiválja arra, hogy az elmúlt évtizedben a rezsicsökkentés miatti elhalasztott energiahatékonysági intézkedéseiket megtegyék, az alternatív fűtési módokra való átállást mérlegeljék. A tanulmány rámutat a szabályozás szelektivitására, miszerint az áremelkedés főleg az 1990 előtt épült családi házakban élőköt érinti közvetlenül. Ezek a régebbi családi házak a gázfelhasználás 67%-át jelentik a hazai épületállományban, és az elhalasztott energiahatékonysági beruházások miatt mára sajnos európai összehasonlításban is nagyon rossz állapotban vannak. Ennek következtében ebben a körben a legnagyobb az energia megtakarítási potenciál. Ugyanakkor az ezekben az épülettípusokban élők jövedelmi helyzete és megtakarítási

nagyon különbözőek lehetnek, amit tovább kell majd vizsgálni. Ebben az írásban a rövid távon várható lakossági alkalmazkodást vizsgáltuk.

Az épületszektor modellezése alapján a rövid távon megspórolható gázmennyiség a következő fűtési szezonban önmagában a fogyasztói szokások megváltoztatásával (a helyiséghőmérséklet csökkentésével, a kifűtött alapterület csökkentésével, szakaszos fűtéssel, a fűtési szezon elején és végén fokozott odafigyeléssel), csak a rezsicsökkentéssel anyagilag motivált épületekben is körülbelül 6%-os fogyasztáscsökkenést jelent az országos éves gázfelhasználáshoz képest. Sok esetben az épület eddig túlfűtött volt, ekkor ez az irány mindenképpen ésszerű és kifejezetten ajánlott. Szükséges lehet azonban ehhez is műszaki beavatkozás, mégpedig helyiségenként szabályozható fűtés kialakítása, ami kisebb költségű beruházásnak számít. Fennáll azonban annak a kockázata, hogy a spórolás túlmegy azon a határon, amikor még egészségkárosodás és komfortromlás nélkül ez megtehető (ami 1-2 fok csökkenés). Különösen a rosszul szigetelt és elavult épületekben a hőérzet alacsonyabb lesz mindig, mint egy jól szigetelt modern épületben. Az alacsony hőmérséklet miatt az egészségtelen körülmények (szellőztetés hiánya, penészképződés) is felerősödhetnek.

A társasházakban lakókat közvetlenül a rezsicsökkentés változása most nem, vagy kevésbé érinti, ezért nem számoltunk az ő keresleti alkalmazkodásukkal. A távfűtés esetében ugyanakkor maguk a szolgáltatók és a tulajdonos önkormányzatok szembesültek a gázáremelkedéssel, így elképzelhető, hogy központilag hajtanak végre csökkentést ott, ahol ez műszakilag megtehető. Ez az intézkedés a társadalmi szolidaritás mércéjével mérve is jól védhető és kommunikálható.

A gázigény tartós csökkentése az energiateljesítmény csökkenő műszaki intézkedésekkel érhető el. Számításaink szerint középtávon pusztán az 1990 előtt épült családi házak komplex felújításával és számottevő komfortromlással nem járó, hatékony használattal a jelenlegi országos gázfogyasztás 17,1%-ára tehető a gázmegetakarítási potenciál. Elengedhetetlen és először elvégzendő intézkedés a fűtésszabályozás javítása, ami nagyon költséghatékony, de a megetakarítási potenciálkorlátos. A fűtésszabályozás javítása célzott programmal, tájékoztatási kampánnyal megtámogatva már ezen a télen is értelmesen végrehajtható intézkedés. A legnagyobb tartós megetakarítást költséghatékonyan hőszigeteléssel érhetjük el. Ezen belül a padlásfödémek hőszigetelése rövid távon is könnyen kivitelezhető és nagy jelentőséggel bír.

Az energiahordozó váltás (tűzifára átállás ott, ahol erre megvan a lehetőség) rövidtávon és csak annak tömegessé válása előtt jelent megoldást. Középtávon ez nem alternatívája az energiaigények csökkentésének.

A lakosság jelenlegi magas érzékenysége a téma iránt kiváló lehetőség arra, hogy hatékony tájékoztatási kampányt lehessen indítani a tévképzetek elosztatására, az intézkedésektől várható hatások átadására a hatékonyság, megetakarítási potenciál, költségek nagyságrendje, helyes üzemeltetés, energiamegetadzsment fontossága, légszennye-













zés stb. témákban. A minőségi tájékoztatás elősegítésére szükség lenne energetikai tanácsadó szolgáltatások, információs platformok támogatására, fejlesztésére.

A szabályozás változások a társadalom bizonyos rétegeit áthidalhatatlan nehézségek elé fogja állítani. Az ő támogatására célzott, az felhasznált energiamegetadzsment csökkentését célzó beruházások programjai esetén a megetadzsment mutatók alapján javasolt a döntéshozóknak prioritizálni.



MELLÉKLETEK
**8. TÁBLÁZAT: A FŰTÉSI CÉLÚ ELSŐDLEGES ENERGIAHORDOZÓK MEGOSZLÁSA
 ÉPÜLETTÍPUSONKÉNT**

	Épülettípus	építési idő	Falazat
1.	családi vagy sorház (1-3 lakás)		vályog alapozás nélkül
2.	családi vagy sorház (1-3 lakás)		vályog alapozással
3.	családi vagy sorház (1-3 lakás)	-1944	tégla, kő, kézi falazóelem
4.	családi vagy sorház (1-3 lakás)	1945-1959	tégla, kő, kézi falazóelem
5.	családi vagy sorház (1-3 lakás), kicsi	1960-1979	tégla, kő, kézi falazóelem
6.	családi vagy sorház (1-3 lakás), nagy	1960-1979	tégla, kő, kézi falazóelem
7.	családi vagy sorház (1-3 lakás), kicsi	1980-1989	tégla, kő, kézi falazóelem
8.	családi vagy sorház (1-3 lakás), nagy	1980-1989	tégla, kő, kézi falazóelem
9.	családi vagy sorház (1-3 lakás), kicsi	1990-2005	tégla, kő, kézi falazóelem
10.	családi vagy sorház (1-3 lakás), nagy	1990-2005	tégla, kő, kézi falazóelem
11.	családi vagy sorház (1-3 lakás), kicsi	2006-	tégla, kő, kézi falazóelem
12.	családi vagy sorház (1-3 lakás), nagy	2006-	tégla, kő, kézi falazóelem
13.	társasház 4-9 lakással	-1945	tégla, kő, kézi falazóelem
14.	társasház 4-9 lakással	1945-1989	tégla, kő, kézi falazóelem
15.	társasház 4-9 lakással	1990-2005	tégla, kő, kézi falazóelem
16.	társasház 4-9 lakással	2006-	tégla, kő, kézi falazóelem
17.	társasház 10 vagy több lakással	-1944	tégla, kő, kézi falazóelem
18.	társasház 10 vagy több lakással	1945-1989	tégla, kő, kézi falazóelem
19.	társasház 10 vagy több lakással		közép-vagy nagyblokk, öntött beton
20.	társasház 10 vagy több lakással	-1979	Panel
21.	társasház 10 vagy több lakással	1980-1989	Panel
22.	társasház 10 vagy több lakással	1990-2005	tégla, kő, kézi falazóelem
23.	társasház 10 vagy több lakással	2006-	tégla, kő, kézi falazóelem

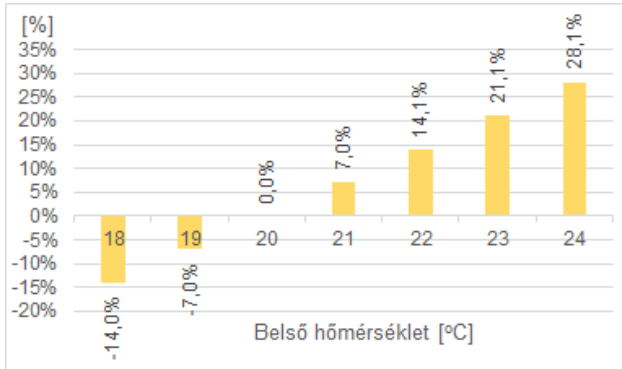
9. TÁBLÁZAT: CSALÁDI HÁZAK TIPOLÓGIÁJÁNAK ILLUSZTRÁCIÓJA

					családi ház							
					kisebb		nagyobb		vályog 1		vályog 2	
-1944					3 				1		2	
1945-1959					4 							
1960-1979					5 		6 					
1980-1989					7 		8 					
1990-2005					9 		10 					
2006-					11 		12 					

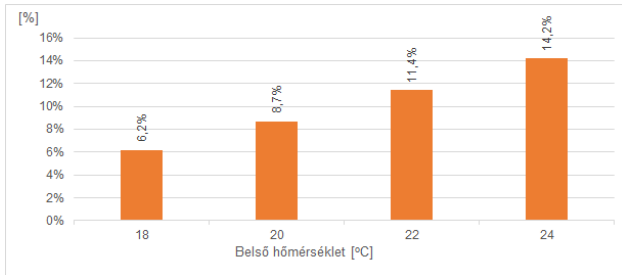
10. TÁBLÁZAT: TÁRSASHÁZAK TIPOLÓGIÁJÁNAK ILLUSZTRÁCIÓJA

	kis társasház	nagy társasház		
		hagyom.	panel	egyéb ipar.
-1944	13 	17 		
1945-1959	14	18		19
1960-1979			20 	
1980-1989			21 	
1990-2005	15 	22 		
2006-	16 	23 		

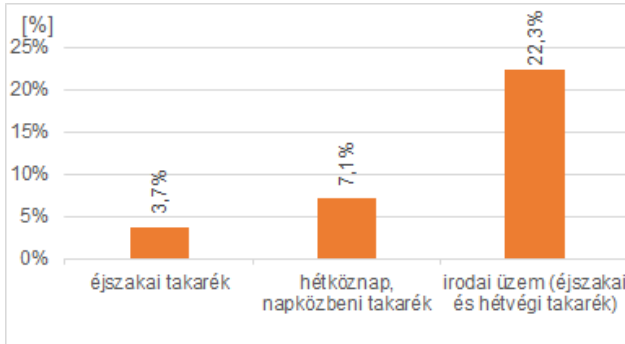
12. ÁBRA: BELSŐ HŐMÉRSÉKLET HATÁSA A NETTÓ FŰTÉSI HŐIGÉNYRE (4. ÉPÜLETTÍPUS, VISZONYÍTÁSI ALAP: 20 FOKOS BELSŐ HŐMÉRSÉKLET; FOLYAMATOS FŰTÉS; FŰTÉS CSAK OKT. 15. ÉS ÁPR. 15. KÖZÖTT; HH20C_181NAP=2926 HK)



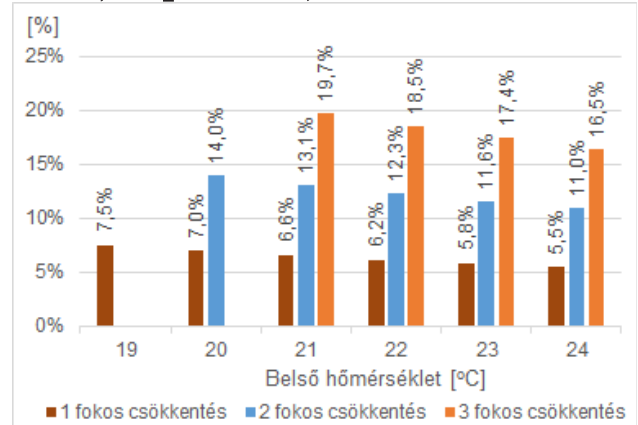
13. ÁBRA: FŰTÉSI SZEZONON (OKT. 15. - ÁPR. 15.) KÍVÜLI FŰTÉS OKOZTA NETTÓ FŰTÉSI IGÉNYNÖVEKEDÉS (3. ÉPÜLETTÍPUS, HH20C_181NAP=2926 HK)



14. ÁBRA: PROGRAMOZOTT FŰTÉSSEL ELÉRHEŐ NETTÓ FŰTÉSI IGÉNYCSÖKKENÉS (19./047 TÍPUS, TI=20C; FŰTÉS CSAK OKT. 15. ÉS ÁPR. 15. KÖZÖTT; HH20C_181NAP=2926 HK)



15. ÁBRA: 1, 2 ÉS 3 FOKOS HŐMÉRSÉKLET CSÖKKENTÉSSEL ELÉRHEŐ NETTÓ FŰTÉSI HŐIGÉNY-MEGTAKARÍTÁS (VISZONYÍTÁSI ALAP: VÍZSZINTES TENGELEN SZEREPLŐ HŐMÉRSÉKLET; FOLYAMATOS FŰTÉS; FŰTÉS CSAK OKT. 15. ÉS ÁPR. 15. KÖZÖTT; HH20C_181NAP=2926 HK)



16. ÁBRA: ÉPÜLET RÉSZLEGES KIFŰTÉSÉVEL ELÉRHEŐ NETTÓ FŰTÉSI IGÉNYCSÖKKENÉS (4. TÍPUS, TI=20C; FOLYAMATOS FŰTÉS CSAK OKT. 15. ÉS ÁPR. 15. KÖZÖTT; HH20C_181NAP=2926 HK)

