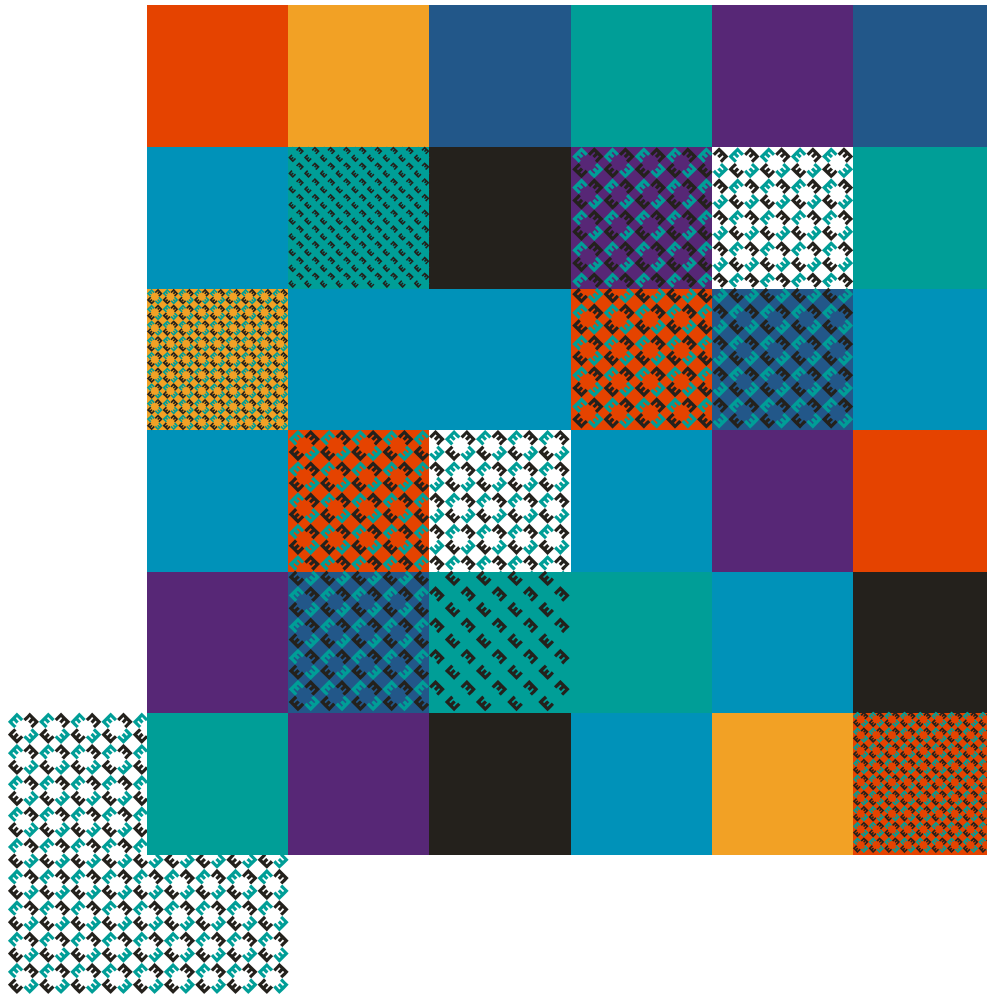




NEGAJoule 2020

A magyar lakóépületekben rejlő energiamegtakarítási lehetőségek



Az elemzés az ENERGIACLUB **NegaJoule2020** kutatási projektjének összefoglaló jelentése.

Szerző:

Fülöp Orsolya

Műszaki szakértő és szakmai lektor:

Nagy Péter

épületenergetikus, energiagazdálkodási és megújulóenergia-hasznosítási szakmérnök

A kutatási projekt vezetője:

Ámon Ada, ENERGIACLUB

Közreműködők:

Ámon Ada, ENERGIACLUB

Király Zsuzsanna, ENERGIACLUB

Perger András, ENERGIACLUB

Tóth Nelli, ENERGIACLUB

Szakmai partnerek:

Adatgyűjtő Intézet

DATATREND Társadalomtudományi, Kutató és Tanácsadó Iroda

Köszönjük Dobossy Imrének (Központi Statisztikai Hivatal), Barta Juditnak (GKI Energiakutató Kft.), Hegedűs Józsefnek (Városkutatás Kft.) valamint Murányi Andrásnak a projekt során nyújtott segítségét.

Támogató:

Nemzeti Innovációs Hivatal



ENERGIACLUB, 2011.

Minden jog fenntartva.

Az adatok közzétételére a „*Nevezd meg! – Ne add el! – Ne változtasd!*” licenc érvényes.



BEVEZETŐ

„Nincs két egyforma épület” – hangzik gyakran az ellenvetés a szakma képviselői részéről, amikor országos szintű számításokról, modellekről, illetve ezek hiányáról esik szó. Ez valóban így van. NegaJoule2020 kutatási projektünkben mégis megkíséreltünk egy olyan épületmodellt felállítani, amelynek segítségével jó közelítést tudunk adni a lakóépület-állomány összetételéről, energiafelhasználásáról és az energiahatékonysági beruházások révén országos szinten elérhető energiamegtakarítás nagyságáról. Úgy gondoljuk, erőfeszítésünket siker koronázta – az erről szóló kutatási beszámolót tartja most kezében az Olvasó.

Elemzésünk és számításaink azzal a céllal készültek, hogy képet adjunk az energiahatékonyságban érintett szereplők, a szakma és a döntéshozók, illetve egyéb, a téma iránt érdeklődő szakemberek és laikusok számára arról, mekkora energiahatékonysági potenciál rejlik lakóépületeinkben. Az ENERGIACLUB fennállásának 20 éve alatt folyamatosan, újra és újra szembesült a háztartások energiafelhasználására és az épületállomány energetikai jellemzőire vonatkozó adatok hiányával. Ez lehetetlenné tette komolyabb számítások elvégzését, természetesen nemcsak számunkra, hanem más kutatók, vagy éppen a döntéshozók számára is. A NegaJoule2020 kutatási projektünkkel ezeket az alapadatokat és alpszámításokat kívántuk biztosítani.

Kutatásunk két szempontból is egyedülálló Magyarországon: egyrészt, a számításokat olyan nagy mintás, reprezentatív statisztikai adatfelvétel előzte meg, amely biztosította számunkra a vizsgálatokhoz szükséges részletes alapadatokat. Másrészt, számításaink során nem tankönyvekből, nemzetközi szakirodalomból citált, bizonytalan eredetű energetikai-műszaki adatokat alkalmaztunk, hanem gyakorló energetikus, energiatanúsító közreműködésével több száz energetikai alpszámítást – lényegében minta-energiatanúsítványt – készítettünk el a különböző épülettípusokra. Hazánkban ismereteink szerint hasonló jellegű és volumenű számítások eddig nem készültek ebben a témában.

Hangsúlyozzuk, hogy modellszámításaink nem helyettesíthetik a konkrét, egyedi épületekhez készült energiatanúsítványokat, amelyek értelemszerűen az épületek egyedi sajátosságait, illetve a tulajdonosoknak egy-egy beruházás kapcsán elvárt speciális igényeit is kezelni tudják. Modellünk, csakúgy, mint a statisztikák többsége, mindenkire

igaz és senkire sem az. Mindezzel együtt eredményeink azt mutatják, hogy nagyon jó közelítést tudunk adni a magyar lakóépület-állományról.

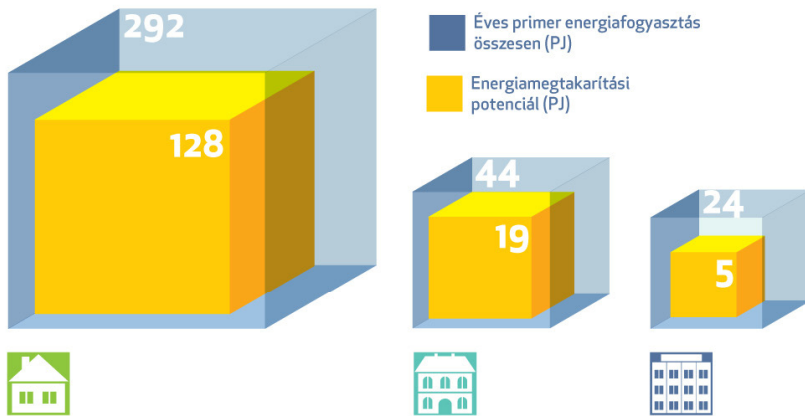
Végezetül: miért is tartjuk ennyire fontosnak az energiahatékonyságot? Mert a leggazdaságosabb és leghatásosabb módon így adhatunk választ korunk legfőbb energia- és klímapolitikai kihívásaira. Az energiahatékonyság ugyanis egyszerre szolgálja a környezeti fenntarthatóság növelését, a biztonságosabb energiaellátást és a gazdaság versenyképességét is. A hatékonyság hatására mérséklődő energiafelhasználás egyrészt kisebb üvegházhatású gáz-kibocsátást okoz, vagyis nagyobb környezeti fenntarthatóságot, környezetbarátabb energiafelhasználást (és –termelést) eredményez. Másrészt csökken a fosszilis, azaz a fogyóban lévő, döntő részben importált energiahordozók iránti igény, és csökken az ország importfüggősége. Így javul az ország külkereskedelmi mérlege, és kevésbé lesz kitéve az energiaárak nemzetközi ingadozásainak is. Harmadrészt, az energiahordozók előállítására-behozatalára költött milliárdok egyéb célok javára felszabadulnak, nő az energiahatékony iparágak, termékek és szolgáltatások iránti kereslet, amelyek jelentősen növel(het)ik a gazdaság teljesítményét.

Az energiahatékonyságban rejlő lehetőségeket a Kormány is felismerni látszik, hiszen a munkahelyteremtés – gazdaságélénkítés egyik kiemelkedő eszközének tekinti az épületállomány energiahatékony felújítását. Elemzésünkkel és számításainkkal a lakossági energiahatékonysági programok kidolgozásához, illetve a Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv felülvizsgálatához és átdolgozásához is szeretnénk hozzájárulni.

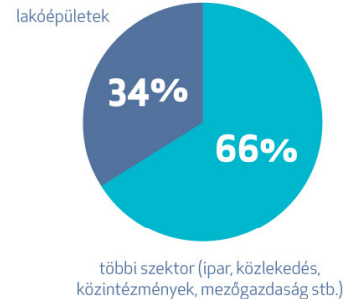
ENERGIACLUB, Budapest, 2011

A MAGYAR LAKÓÉPÜLETEKBEN REJLŐ ENERGIAMEGTAKARÍTÁSI LEHETŐSÉGEK

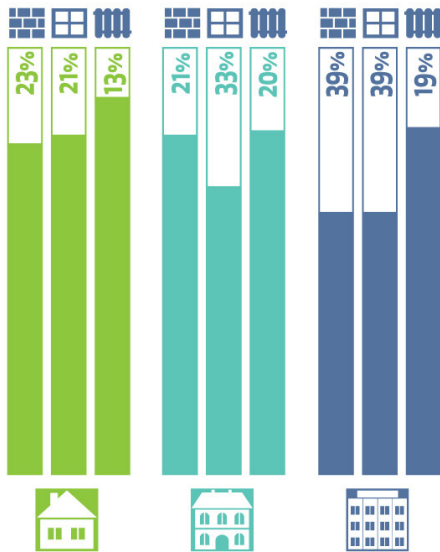
ENERGIAMEGTAKARÍTÁSI POTENCIÁL ÉPÜLETTÍPUSONKÉNT



MAGYARORSZÁG PRIMERENERGIA-FELHASZNÁLÁSÁNAK MEGOSZLÁSA A KÜLÖNBÖZŐ SZEKTOROK KÖZÖTT



Magyarország teljes primer energiafelhasználásának egyharmadát lakóépületeinkben használjuk el, a fűtés és a melegvíz előállításához. Megdöbbentő, de igaz: a családi házak illetve a panel és nem panel társasházak együttes éves energiafogyasztása vetekszik az ország összes nagyerművében egy év alatt elégetett energiahordozók mennyiségével. A magyar lakásokban elfogyasztott energia több mint 40%-a (152 PJ) azonban az épületek energiahatékonyabbá tételével megtakarítható lenne. Ahogyan az ábra is mutatja, a legnagyobb energiamegtakarítás a családi házak korszerűsítésével érhető el.



EDDIG MEGVALÓSULT ENERGHATÉKONYSÁGI KORSZERŰSÍTÉSEK

LAKÓÉPÜLETEK ARÁNYA MAGYARORSZÁGON

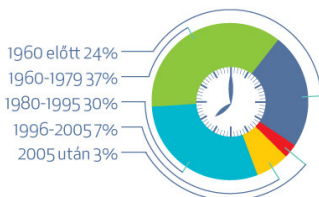
Családi házak 66%
Nem panel társasházak 20%
Panel társasházak 14%



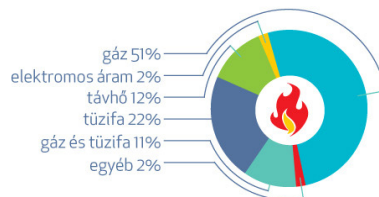
A magyar háztartások 66%-a családi házakban, 14%-a panel és 20%-a nem panel társasházakban él. A lakóépületekben eddig igen kis arányban történtek energiahatékonyági korszerűsítések: az összes háztartás mindössze 24%-a rendelkezik korszerű nyílászárókkal, 25%-uk hajtott végre külső hőszigetelést az épületen, és csupán 16%-uk újította fel fűtési rendszerét. Az arányok a különböző háztípusokban eltérőek.



MIKOR ÉPÜLTEK MAGYARORSZÁG LAKÓÉPÜLETEI?



MILYEN ENERGHATÉKONYSÁGI KORSZERŰSÍTÉSEK VÉGEZÉSEK A HÁZTARTÁSOKBAN?



MILYEN FŰTÉSI RENDSZEREK JELLEMZŐEK A LAKÓÉPÜLETEKRE?



Forrás: www.negajoule.hu, ENERGIACLUB 2011.

ÖSSZEFOGLALÓ

NegaJoule2020 elnevezésű kutatási projektünk kettős célt szolgált: egyrészt egy országos, nagy mintás háztartási adatfelvétel révén azokat a hiányzó alapadatokat akartuk pótolni, amelyek lehetővé teszik, hogy a lakóépületek energiafelhasználásának jellegzetességeit mélyebb összefüggéseiben lehessen vizsgálni. A felmérés adatainak nyilvánossá tételével nemcsak a magunk, hanem más kutatók, illetve a döntéshozók és a szakma számára is alapvető adatokat biztosítunk. Másrészt, a gazdasági jellegű elemzésekből általában hiányzó energetikai-műszaki ismereteket ötvözve a közgazdaságtannal, több száz olyan alapszámítást végeztünk, amelyekből részletes információkat nyertünk a különböző típusú lakóépületek energiafelhasználásáról és az energiahatékonyság révén nemzetgazdasági szinten elérhető energiamegtakarítás nagyságáról.

Evidenciának tekintjük, hogy az energiafelhasználás csökkentésének, illetve fenntarthatóbbá tételének első lépése az energiahatékonyság. Jelen kutatásunkban ezért kizárólag az energiahatékony technológiák, beruházások révén megtakarítható energiával foglalkoztunk, a megújuló energiák területét nem érintettük. Energetikai beruházásnak tekintettük a külső hőszigetelést, a nyílászáró-cserét és az épületgépészeti rendszerek korszerűsítését. Számításainkban a meglévő épületállományban a helyiségfűtés, illetve a használati melegvíz-előállítás során felhasznált és megtakarítható energiával foglalkoztunk. Fontos célunk volt, hogy ne csak az elméletileg rendelkezésre álló energiamegtakarítási potenciál, hanem az ebből gazdaságosan kiaknázható energiahatékonysági potenciált is feltérképezzük. Emellett szeretnénk volna arra vonatkozóan is következtetéseket levonni, hogy a háztartások beruházási szándékai és lehetőségei alapján mindebből milyen volumenű beruházások és energiamegtakarítások várhatóak.

Eredményeink szerint Magyarország teljes primerenergia-felhasználásának 33%-át (360 PJ) emészt fel a lakóépületek fűtési és melegvíz-igénye. Ennek döntő részét, 81%-át a családi házak energiafogyasztása teszi ki. A lakóépületek fűtéséhez, melegvíz-igényéhez köthető primer energiafogyasztás 68%-át a földgáz-, 28%-át a tüzipa-felhasználás teszi ki. Amennyiben a háztartások minden rendelkezésre álló energiahatékonysági korszerűsítést megtennének, a felhasznált energia hatalmas részét, több mint 42%-át, (152 PJ-t) megtakaríthatnák. Elsősorban a családi

házakban rejlenek hatalmas megtakarítási lehetőségek – ennek oka, hogy a családi házak jellemzően jóval nagyobb alapterületűek, mint a társasházi lakások, és arányaiban sokkal nagyobb felületen veszítenek hőt.

Számításaink szerint az elméleti-műszaki potenciál 77%-a, 117 PJ még az általunk támasztott szigorú gazdaságossági kritériumok mellett is gazdaságosan kiaknázható lenne, azaz a beruházások révén megtakarított energia költsége a beruházások nagy része esetén meghaladná a beruházások összes költségét. Elgondolkodtató eredmény, hogy a családi házak nagy része számára a hőszigetelés és nyílászáró-csere együttes elvégzése jövedelmezőbb befektetés lenne, mint a hosszú távú banki lekötés. A teljes műszaki-elméleti potenciál kiaknázása mai árakon számítva közel 7400 milliárd forint értékű beruházást generálna, és ehhez a 2020-ig tartó időszakban évente kb. 330 ezer háztartásnak kellene valamilyen épületkorszerűsítést végrehajtania. Ha az állam ennek finanszírozásában részt kívánna vállalni, akkor ez a minimálisnak tekinthető 30%-os támogatási intenzitás mellett évente kb. 220 milliárd forintba kerülne az államnak.

Ha csak a gazdaságos potenciállal számolunk, ez országos szinten összesen kb. 2400 milliárd forintnyi összeruházást jelentene, amelyhez 2020-ig évente átlagosan 160 ezer háztartásnak kellene, elsődlegesen hőszigetelésre és nyílászáró-cserére irányuló beruházást végrehajtani. Ez, 30%-os támogatási intenzitás mellett az államnak évente 85 milliárd forintjába kerülne.

Elemzésünk végén megállapítottuk, hogy a háztartások nagy része nem képes finanszírozni nagyobb beruházásokat, még akkor sem, ha a beruházás később gazdaságosnak bizonyulna. Ez értelemszerűen jelentősen leszűkíti a potenciális beruházások számát, és jelzi az állami beavatkozás szükségességét a jellemzően gyenge energetikai tulajdonságokkal bíró lakóépület-állomány korszerűsítésének ösztönzése terén.

Úgy gondoljuk, hogy számításaink és elemzésünk segíteni tudják a döntéshozókat a lakossági támogatási programok kidolgozásában, illetve a Nemzeti Energetikai Cselekvési Terv átdolgozásában is, amelyet a többi tagállamhoz hasonlóan hazánkunk is 2011. június 30-ig kell megtennie.

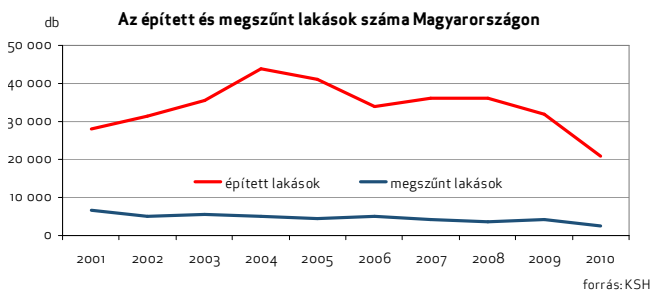
TARTALOMJEGYZÉK

1.	A KUTATÁS MÓDSZERTANA.....	5
1.1	A kutatás keretei.....	5
1.2	Statisztikai adatfelvétel.....	6
1.2.1	A minta nagysága.....	6
1.2.2	A mintavételi eljárás.....	6
1.3	Műszaki-energetikai számítások	6
2.	A lakóépület-állomány összetétele.....	7
3.	A lakóépületek energiafogyasztása.....	10
3.1	A háztartás-állomány modellezése.....	10
3.1.1	A modell felállításánál figyelembe vett tényezők	10
3.2	Az energiafogyasztást befolyásoló paraméterek.....	12
3.3	Eredmények	13
4.	A lakóépületekben kiaknázható energiamegtakarítás	15
4.1	Kiinduló feltételezéseink	15
4.2	Műszaki-elméleti potenciál.....	16
4.3	Gazdaságos energiamegtakarítási potenciál	17
4.3.1	Beruházási költségek	17
4.3.2	Eredmények	19
4.4	Az energiamegtakarítás hatása az ország primerenergia felhasználására	19
4.5	Az energiamegtakarítás költsége.....	20
5.	A LAKOSSÁG BERUHÁZÁSI HAJLANDÓSÁGA ÉS KÉPESSÉGE.....	22
6.	ZÁRÓ GONDOLATOK	23

1. A KUTATÁS MÓDSZERTANA

1.1 A kutatás keretei

Kutatásunkban a Magyarország területén található, meglévő épületállományra koncentráltunk. Ennek oka elsődlegesen az, hogy hazánkban a lakásmegszűnési ráta a teljes épületállományhoz és a lakásépítés rátájához viszonyítva is igen alacsony: míg a közelmúltban évente átlagosan 30-35 ezer új lakás épült, eközben mindössze 4-5 ezer lakás szűnt meg és a trend csökkenő (2010-ben a KSH adatai szerint mélypontra zuhant az épített és a megszűnt lakások száma is). Ez azt jelenti, hogy meglévő lakóépületeink nagy része az elkövetkező évtizedekben is használatban lesz, korszerűsítésük, felújításuk kérdése tehát továbbra is napirenden marad.



A másik ok, ami miatt az új építésű lakásokkal szemben a meglévő lakóépületekre koncentráltunk, az egyrészt az, hogy jelenlegi információink szerint az új épületekre vonatkozó szabályozásban jelentősebb szigorítás Magyarországon nem várható a közeljövőben. Másrészt, a jelenleg érvényben lévő, új építésű lakásokra vonatkozó követelmények, ha nem is forradalmian ambiciózusak, de elvileg egy elfogadható energetikai paraméterekkel bíró (legalább C kategóriájú, 110-230 kWh/m² éves energiafogyasztású) lakóépületet garantálnak. Azért tesszük hozzá az „elvileg” szót, mert a magyar építőipari tervezések, kivitelezések terén érzékelhető fegyelmezetlenség, esetleg szakértelem-hiány következtében az épületek valódi teljesítménye elmaradhat az elvi értékektől. Megjegyezzük ugyanakkor, hogy a módosított épületenergetikai direktíva¹ 2010. évi elfogadásával az Európai Unió azt tűzte ki célul illetve feladatul a tagállamok számára, hogy 2020-ig az új építésű ingatlanokra vonatkozó követelményt szigorítsák az

alacsony energiafogyasztású lakóépületek² energiafogyasztásának megfelelő értékre.

Kutatásunkban nem érintettük a megújuló energiák területét, kizárólag az energiahatékony technológiák, beruházások révén megtakarítható energiával foglalkoztunk. Evidenciának tekintjük, hogy az energiafelhasználás csökkentésének, illetve fenntarthatóbbá tételének első lépése az energiahatékonyabb. Könnyű belátni, hogy hiába használunk megújuló energiaforrásokat, ha azt pazarlóan tesszük – a megújuló energia (de a nem megújuló is) egyszerűen túl drága ahhoz, hogy elpazaroljuk. Hazánkban komoly restanciái vannak az energiahatékonyabb terén, ezért koncentráltunk ebben a kutatásban erre a területre. Terveink között szerepel azonban, hogy a későbbiekben a megújuló energiák területére is kiterjesztjük a számításokat, hiszen a hatékonyabb épületgépészeti rendszerek kapcsán most már szinte megkerülhetetlenül felvetődik a megújuló energiát hasznosító rendszerek kérdése. Továbbá, amennyiben az állam valóban komolyan gondolja a megújuló energiára vonatkozó nemzeti célérték elérését, akkor tisztában kell lennie azzal, hogy ez mely területeken érhető el a leghatékonyabb módon.

Jelen számításaink során a helyiségfűtés, illetve a használati melegvíz-előállítás során felhasznált és megtakarítható energiával foglalkoztunk, hiszen a háztartásokban ez a két terület igényli a legtöbb energiát. Ugyanakkor erre a két területre irányult eddig a legkevesebb kutatás, míg az elektromos háztartási gépek energiafogyasztásáról jellemzően jóval több adat, információ áll rendelkezésünkre. Az épület-energiahatékonyabb tehát prioritást élvezett, azonban az elektromos háztartási berendezések hatékonyság sem szorul háttérbe – ennek a témának külön elemzést fogunk szentelni.

Számításaink a TNM rendelet által előírt számítási módokra, értékekre alapulnak, ugyanakkor jelezzük, hogy némely tekintetben felmerül az elméleti értékek és a valóságban jellemző szerkezeti tulajdonságok közti ellentét lehetősége. Gondolunk itt például a betonpanelből épült szerkezetekre, amelyek az építésük ideje óta jelentős, ámde nagyrészt ismeretlen, feltáratlan szerkezeti elváltozásokon mentek keresztül. A TNM rendeletben meghatározott jellemzők nagy valószínűséggel kedvezőbbek a valóságnál, ez valamelyest a mi számításainkat,

¹ Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings

² Erre vonatkozóan nem létezik egységes európai definíció, a szakma általában a 40-50 kWh/m² energiafogyasztású épületeket tekinti alacsony energiafogyasztású épületeknek.

következtetéseinket is torzíthatja. A kutatás további, speciális kikötéseit, feltételezéseit mindig az adott témánál tárgyaljuk majd.

1.2 Statisztikai adatfelvétel

A modellhez és a számításokhoz szükséges alapadatok biztosítása érdekében – megfelelően részletes, hivatalos statisztikai adatok hiányában – 2010. folyamán országos, nagy mintás, reprezentatív adatfelvételt hajtottunk végre. Az adatfelvétel megtervezése és lebonyolítása szakértő szervezetek részvételével zajlott.

1.2.1 A minta nagysága

Az adatfelvétel 2000 háztartás körében zajlott. A mintavétel megbízhatósága szempontjából egy nagyobb, viszonylag homogén sokaság esetén általában egy 1000 fős mintanagyság is elegendő, akár egy százezer fős városról, akár 10 milliós országról beszélünk (1000 megkérdezett esetén a mintavételi hiba mindössze 3%). Ennél nagyobb mintanagyságot igényel, ha a sokaságot sok kis részmintára akarjuk bontani, de a szakirodalom szerint 2000 főnél nagyobb mintát valóban kivételes esetekben indokolt kiválasztani, ugyanis ez egy ponton túl már nem növeli érzékelhetően a minta pontosságát – a vizsgálat költségét viszont annál inkább.

Elemzésünk során később bemutatjuk, hogy bár az épület-modell kialakításához bizonyos szempontok szerint sok részmintára bontottuk az alapsokaságot, ezt kizárólag a sokasági arányok becsléséhez használtuk, a kategóriák belső összefüggéseire nézve ilyen módon semmilyen információt nem vontunk le – ezekhez mindig nagyobb elemszámú kategóriákat képeztünk. Így 2000 háztartásban határoztuk meg a minta nagyságát.

1.2.2 A mintavételi eljárás

A mintavételi eljárás során kétlépcsős, rétegzett, kvótás mintavételt alkalmaztunk, ahol az első lépcsőben a településminta kialakítása történt meg. A településminta településtípusra és a KSH régióira reprezentatív, az ott élő háztartások számának figyelembe vételével. A kvóta kialakítása során a KSH adataira támaszkodtunk. Az adatfelvétel speciális céljainak megfelelően a kiválasztott településen a megkeresendő háztartások kvótáját két dimenzióban kötöttük meg:

- Az adott településtípusra jellemző lakóövezetek lakott lakásainak arányának megfelelően.
A lakóövezetek a következők voltak:

- városias beépítésű környék (sorházak),
- lakótelepek,
- családi házas övezetek
- villanegyedek,
- falusias jellegű környékek (ez abban különbözik a családi házas övezettől, hogy az itt található házakban folyhat rendszeres mezőgazdasági jellegű tevékenység, állattartás, gazdálkodás).

- A háztartáslétszám-csoportok arányának megfelelően.

A KSH adatai szerint kialakított háztartáskvóta a következő volt:

- 1 fős (20%),
- fős (30%),
- fős (20%),
- 4- vagy több fős (30 %).

A kérdőív lekérdezéséhez a kérdezőbiztosoknak véletlen séta módszerével kellett kiválasztaniuk a háztartásokat. Ez azt jelenti, hogy a kérdezőbiztos dönthette el, hogy a kijelölt lakókörnyéken belül mely címeket, háztartásokat keresi fel – természetesen a kialakított kvóták betartásával. A kérdőívre annak a háztartástagnak kellett válaszolnia, aki a legnagyobb összeggel járul hozzá a háztartás jövedelméhez (fő kereső) vagy aki a háztartás ügyeiben leginkább otthon van (főbevásárló).

Az adatok elemzése az SPSS statisztikai programmal készült. A kérdőív és a feldolgozott adatok is elérhetőek a www.negajoule.hu weboldalon.

1.3 Műszaki-energetikai számítások

A különböző épülettípusok fűtési és melegvíz-előállítás energiafelhasználására vonatkozó számítások az energiatanúsítványok elkészítéséhez is használt WinWatt elnevezésű energetikai mérnöki programmal, energetikai szakmérnök által készültek. A program a 7/2006. TNM rendeletben³ (a továbbiakban: TNM rendelet) és a 176/2008. Kormány rendeletben⁴ meghatározott számítási módokon és adatokon alapul.

A számítások módját, az épületmodellt és a kiinduló feltételezéseket, adatokat részletesen a 2., 3., 4. fejezetekben mutatjuk be.

³ 7/2006 (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról.

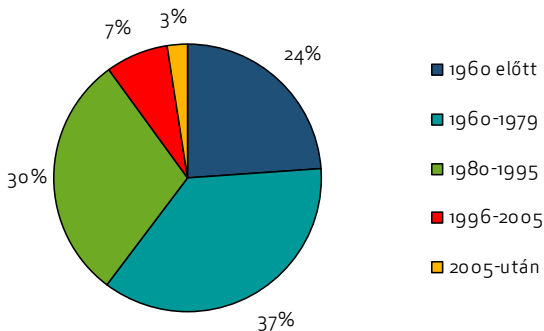
⁴ 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

2. A LAKÓÉPÜLET-ÁLLOMÁNY ÖSSZETÉTELE

Adatfelvételünk rengeteg érdekes és értékes adattal szolgál a lakóépületek energiafogyasztása tekintetében. Ezekből az alábbiakban csak a legfontosabb adatokat mutatjuk be, a kutatási projekt weboldalán⁵ azonban elérhetőek a felmérés részletes adatai.

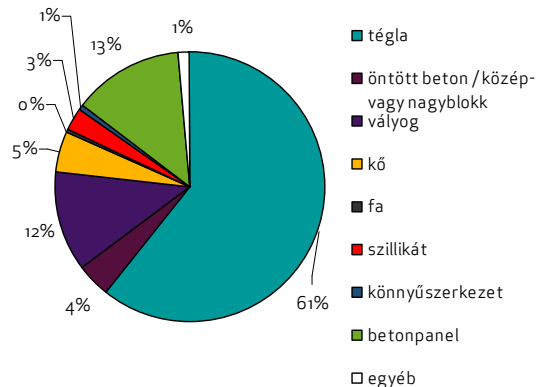
Az adatok szerint lakóépületeink zöme igen régi: több mint 60%-uk 1980 előtt épült és mindössze 10%-uk épült az elmúlt 15 évben.

Lakóépületek megoszlása az építés éve szerint



A magyar háztartások legnagyobb része, 66%-a családi házakban, 14%-a panel, 20%-a pedig egyéb, jellemzően téglából épült társasházakban él. A családi házak legjellemzőbb építőanyaga a téglák és a vályog, ennél jóval kisebb arányban vannak jelen a szilikátból, illetve kőből épült családi házak, és még ritkábbak a könnyűszerkezetes házak. (Megjegyezzük, hogy a válaszlehetőségek között nem szerepelt a szilikát, de az „egyéb” válaszok között olyan jelentős számban fordul elő, hogy az adatelemzés során külön kategóriába soroltuk a szilikátot.) Az épületek építőanyagára vonatkozó kérdés összeállításánál nagyjából a KSH népszámlálás során is használt besorolását alkalmaztuk, ennél speciálisabb típusokat firtató kérdésekre a háztartások jelentős része nem tud válaszolni.

A lakóépületek megoszlása építőanyaguk szerint



A családi házak jellemzően jóval nagyobb alapterületűek, mint a panelből illetve téglából épült társasházi lakások, és általában több lakószobával is rendelkeznek. A lakások belmagassága a téglából épült épületek esetén a legmagasabb.

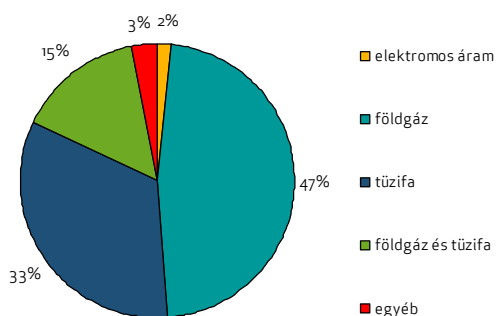
A lakások átlagos életkora, méretei a különböző háztípusok esetében

	Épület kora (év)	Lakás mérete (m ²)	Szobák száma (db)	A lakás belmagassága (cm)
családi házak	41	99	3,0	267
nem panel társasházak	52	67	2,4	296
panel társasházak	30	55	2,4	261
Összesen	42	86	2,8	272

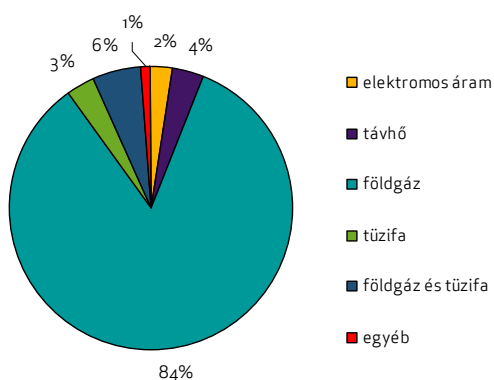
Bár a háztartások kb. 80%-ában be van vezetve a vezetékes gáz, mindössze a háztartások kb. fele fűt csak gázzal, kb. 10%-uk vegyesen fával és gázzal, és magas, több mint 20% azok részaránya, akik csak fával fűtenek. Jelentős eltérés tapasztalható a fűtési energiahordozó tekintetében a különböző háztípusokban: míg a családi házakban igen magas a tüzfifa-felhasználás, a hagyományos építésű társasházak fűtése döntően földgáz-alapú. Az iparosított technológiával épült (döntően betonpanel) társasházak döntő részben több mint 80%-ban távfűtésesek.

⁵ www.negajoule.hu

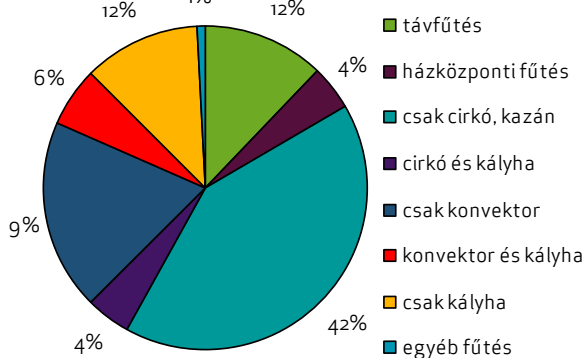
Családi házak megoszlása a fűtéshez használt energiahordozók alapján



Nem panelből épült társasházak megoszlása a fűtéshez használt energiahordozók szerint



A háztartások megoszlása fűtési rendszerek szerint

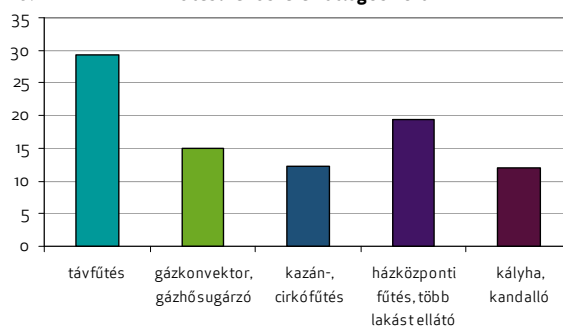


A fűtési rendszerek tekintetében legnagyobb arányt a kazánal, cirkóval fűtő háztartások teszik ki, de szintén jelentős a konvektorral, távfűtéssel illetve a kályhával fűtő háztartások részaránya.

A fűtési rendszerek meglehetősen korszerűtlenek: a konvektoros fűtési mód illetve a kályha eleve kevésbé számít hatékonynak, de a kazános, cirkós rendszerek is viszonylag idősek, átlagos életkoruk is meghaladja a 12 évet. Az összes fűtési rendszer közül

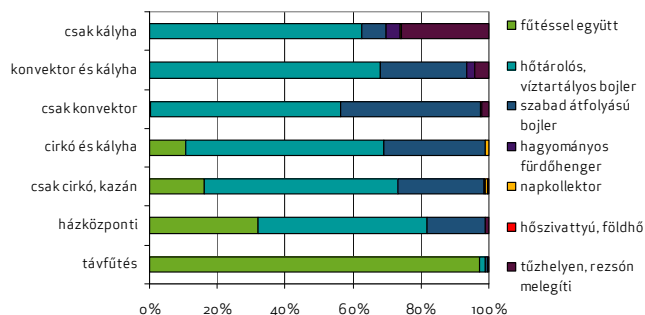
a távfűtéses rendszerek a legidősebbek, közel 30 évesek.

A fűtési rendszerek átlagos kora



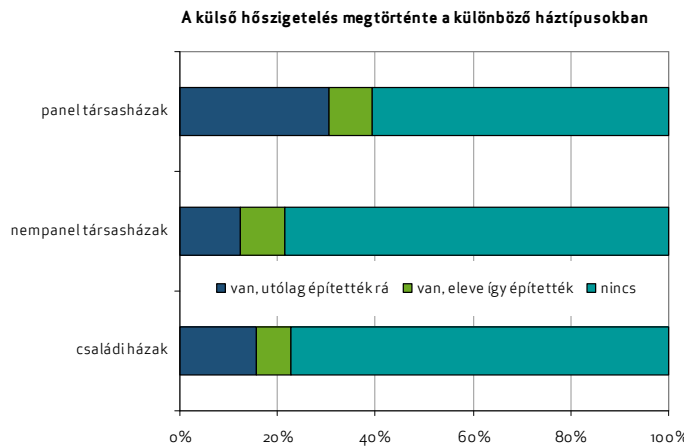
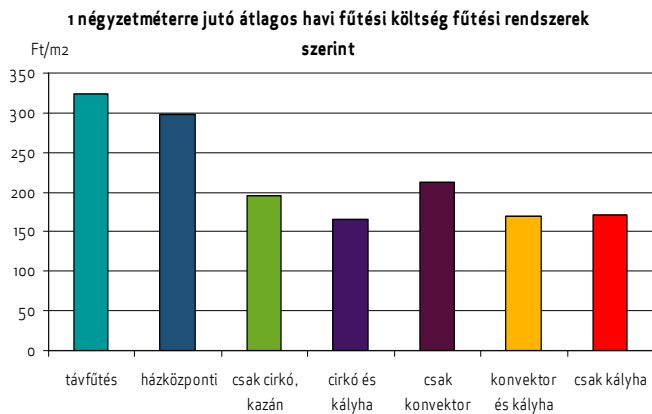
A háztartások mindössze ötödére jellemző, hogy a melegvizet a fűtési rendszer szolgáltatja, a többi háztartásban valamilyen melegvíz-termelő berendezés működik. Ezek közül a legjellemzőbb a hőtárolós víztartályos bojler, amelyeknek háromnegyede elektromos árammal működik. Az átfolyós bojlerok viszont 90%-ban gázzal működnek. A megújuló energiát hasznosító melegvíz-előállító rendszerek részarány 1% alatt van, statisztikailag szinte kimutathatatlanok. Viszonylag magas, 4% körüli azon háztartások aránya, akik a szükséges melegvizet csak tűzhelyen való melegítés révén tudják előállítani.

A fürdőszobai melegvíz előállítási módjai fűtési rendszerek szerint



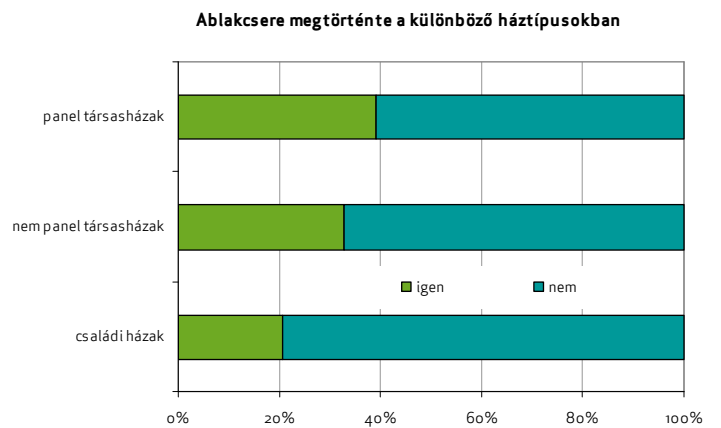
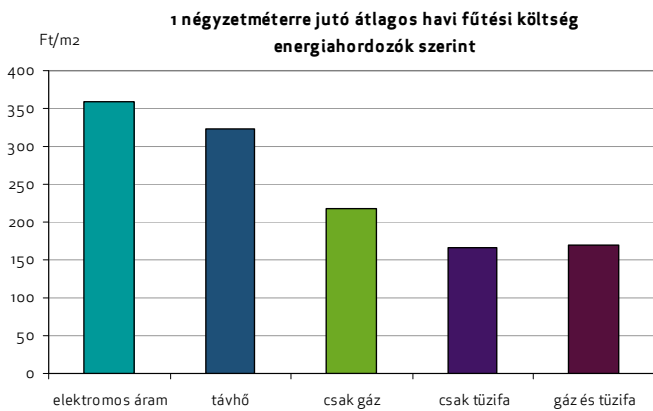
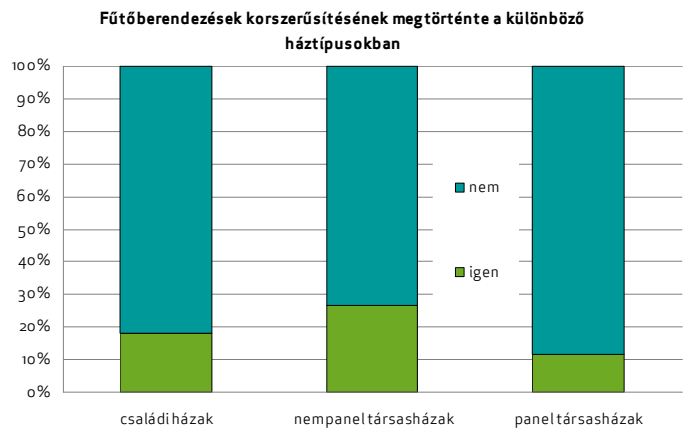
A háztartások egy kis részében (10%) a konyhában a fürdőszobaitól eltérő melegvíz-termelő rendszer működik: ezek a háztartások 40%-ban víztartályos bojlerrel, 30%-ban átfolyós készülékekkel, további 30%-ban pedig a tűzhelyen melegítik a vizet.

A felmérés adatai szerint, ha a fűtési rendszer típusa szerint vizsgáljuk a fűtési költségek nagyságát, akkor a távfűtés a legköltségesebb fűtési mód (még úgy is, hogy a távfűtés esetén érvényes 5% ÁFA-kulcs jelentősen csökkenti a távfűtés bruttó árát a többi fűtési módhoz képest). A legalacsonyabb fűtési költségekkel a kályhával fűtők rendelkeznek.



Ha a fűtéshez használt energiahordozók szerint vizsgáljuk a kérdést, akkor a legrágább elektromos árammal fűteni, a tűzifa, illetve a földgáz és a tűzifa kombinációja eredményezi a legalacsonyabb havi fűtési költséget.

Természetesen a fűtési költség a háztartások egyéni komfortérzetének is függvénye, de a felmérés adatai nem mutattak ki szignifikáns eltérést az egyes háztartások jellemző hőmérséklete tekintetében (ez azonban valószínűleg inkább azt bizonyítja, hogy a háztartások nincsenek tisztában azzal, hogy hány fok van a lakásban.)



A lakóépületekben mindaddig igen kis arányban történtek energiahatékonysági korszerűsítések: a háztartások mindössze 25%-a/negyede hajtott végre külső hőszigetelést az épületen és cserélte korszerűre nyílászáróit, és csupán 16%-uk korszerűsítette fűtési rendszerét.

3. A LAKÓÉPÜLETEK ENERGIAFOGYASZTÁSA

A háztartások adatai valamint az alkalmazott műszaki-energetikai adatok és szakértelem alapján le tudtuk modellezni a lakóépület-állományt.

3.1 A háztartás-állomány modellezése

3.1.1 A modell felállításánál figyelembe vett tényezők

A modell kialakításakor az alábbiakban röviden összefoglalt építéstörténeti tényekből, adatokból indultunk ki.

Falszerkezetek

Magyarországon az 1940-es, 50-es évek végéig, elsősorban a városias területeken, a kisméretű tömör téglák voltak jellemzőek, fa illetve vasbeton födémmel, szigetelések nélkül. Jellemző falvastagság a kisméretű téglák méretének többszöröse volt. Falvakban inkább a vályogtégla volt tipikus, fa födémmel.

A 60-as, 70-es években megjelentek a lyukacsos téglák, melyek mérete is nagyobb, mint a kisméretű téglák (pl. B30, ikersejt téglák, Alfa falazó). Ipari térségekben megjelent a gázszilikát, és elkezdett terjedni az iparosított (döntő részben panelos) építési technológia, amely az évtizedek alatt többszöri fejlesztésen ment keresztül, egészen a 90-es évek elejéig.

A 80-as, 90-es évekre jellemző volt a blokk falazók (HB 30, HB 38, Thermoton, Poroton), illetve a 90-es évektől a porózus téglák (Porotherm, Körös, Mátratherm, Ytong monoblokkok) alkalmazása. A 90-es évek második felétől megjelentek az összetett szerkezetek is, melyek egyre intenzívebben terjedtek el: a könnyűszerkezetes építési technológia (fa, vagy fémváz+szigetelések+vakolat, vagy burkoló téglák), illetve nehéz, réteges szerkezetű épületek (tégla+szigetelés, esetleg burkolótégla, díszkő, stb.).

A 2000-es évek végétől kezdtek megjelenni az energiahatékony építési módok (expandált szigetelő anyagból készült falazóblokkok, belül helyszíni kibetonozással+ burkolat).

Az épületállományt mindezen technológiai fejlődés figyelembe vételével soroltuk kategóriákba. Bizonyos egyszerűsítéseket ugyanakkor kénytelenek voltunk megtenni annak érdekében, hogy a modell

kezelhető maradjon (azaz hogy minden kategóriában legyen statisztikailag értelmezhető elemszám). Így csak a felmérésben legnagyobb részarányt kapott épülettípusokkal kalkuláltunk a számítások során, ezek: téglából, vályogból és gázszilikátból épült családi házak, valamint téglából és betonpanelból épült társasházak (utóbbi típushoz hasonló energetikai paramétereik miatt az öntött betonból, blokk falazóanyagokból épült épületeket is hozzásoroltuk).

A téglából épült házakat a téglák típusa szerint további alkategóriákra bontottuk, hiszen a különböző típusú téglák-falazatok eltérő energetikai jellemzőkkel bírnak. A felhasznált téglák típusára az épület építési évéből tudtunk következtetni. Mind a családi házak, mind a társasházak esetén 4 különböző típusú téglával számoltunk, ezek a következők: családi házak esetén kisméretű 50, B30, PTH30 és PTH38, társasházak esetén szintén kisméretű 50, HB30, PTH30 és PTH38 téglából épült házakat különböztettünk meg. Így tehát összesen 11 alkategóriára osztottuk fel a lakóépületeket. Vályog falazatok esetén fa, a többi építőanyag esetén vasbeton födémmel számoltunk.

A falazat típusa szerint elkülönített épületkategóriák mindegyikét további két alesetre bontottuk: aszerint, hogy a háztartás megvalósított-e már külső hőszigetelést vagy nem. Ezeket az arányszámokat felmérésünk adataiból kaptuk meg.

Fűtési rendszerek

A fenti épülettípusokat a fűtési rendszerek alapján további altípusokra bontottuk, szintén a felmérés adatai alapján.

Az adatok szerint családi házak esetén leggyakoribb fűtési berendezés a fával vagy gázzal működő kazán/cirkó, a konvektor illetve a fatüzelésű kályha. Társasházak esetén a konvektor, az egyedi kazán/cirkó valamint a házközponti kazán a legjellemzőbbek, a panel társasházak esetén pedig döntő részben a távfűtés, kis mértékben pedig a házközponti és a konvektoros fűtés is reprezentálva van (utóbbi jellemzően annak köszönhető, hogy az öntött beton/blokk falazatú épületeket is ebbe a kategóriába soroltuk).

Így összesen 46 különböző épület- illetve háztartástípust különböztettünk el.

Melegvíz-előállító rendszerek

A fent leírt módon kialakított kategóriákat illetve alkategóriákat tovább osztottuk az egyes alkategóriákat leginkább jellemző HMV-rendszerek szerint (ezek az 14. ábrán láthatók).

Nyílászárók

Magyarországon egészen a 70-es évek végéig jellemzően a fa, Geréb-tokos nyílászárók épültek be egyszeres síküvegezéssel. Épületeink jelentős részében még ma is ilyen szerkezetű ablakok vannak. Szintén a 70-es évekig volt jellemző az egyesített szárnyú ablak beépítése, amely főleg panellakásoknál volt kedvelt: fából készült, s csak tisztításkor csavarozták szét a tokszerkezetet. A fa hevedertok a 80-as évektől kezdett fokozatosan terjedni.

A modell kialakításakor az ablakszerkezetek hőátbocsátási tulajdonságai tekintetében a 80-as évek előtt épült épületek esetében $U=2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéket feltételeztünk a teljes szerkezetre nézve (megjegyzendő, hogy a gyakorlatban ennél rosszabb értékek is gyakran előfordulnak), a 80-as évek után épült épületek esetén pedig $U= 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ átlagos értékkel számoltunk.

Ahogy az adatfelvételünk adataiból kiderül, a háztartások bizonyos százaléka már végrehajtott nyílászáró-cserét, az ő esetükben feltételeztük a korszerű, $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ körüli U-értékkel bíró nyílászárók beszerelését – ezeknél a háztartásoknál nem is számoltunk energiamegtakarítási potenciállal a nyílászárók tekintetében.

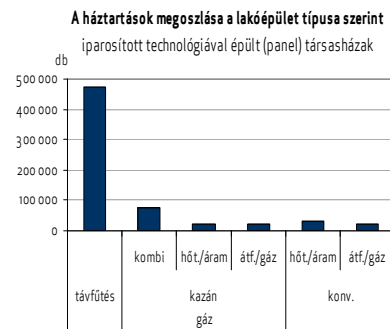
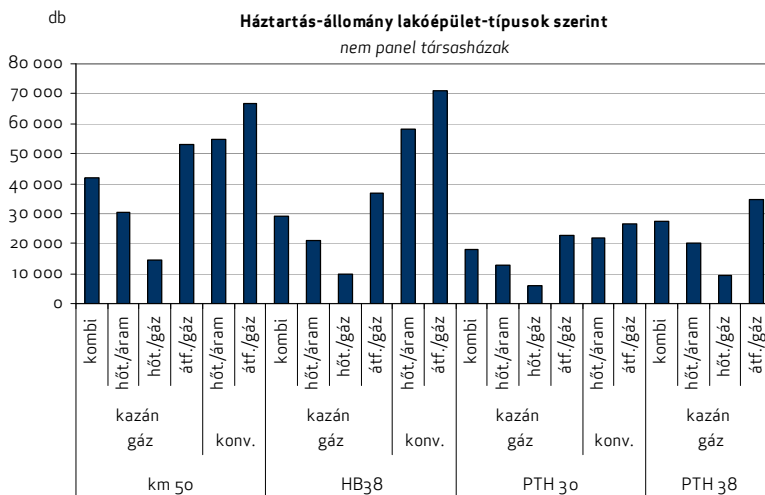
Lakóépület-állomány

Miután a fenti tipológiát feltöltöttük a felmérésünk adataival, az ezekből képzett arányszámokat a teljes magyar háztartásállományra kivetítettük. A magyar háztartásállomány nagyságát a KSH 2000-től 2008-ig tartó idősoros adatai⁶ alapján 3,8 millió háztartásban rögzítettük. Vagyis számításainknál nem a lakások, hanem a háztartások számából indultunk ki, hogy az üresen álló lakásokat kiszűrjük a modellből.

Az ilyen módon felállított háztartásállomány-modellünk különböző lakóépület-típusok szerinti megoszlását szemléltetik az alábbi ábrák



⁶ www.ksh.hu, Stadat rendszer



Ahogy az ábráról leolvasható, mindösszesen 74 különböző típusú lakóépület- illetve háztartástípust különböztettünk meg. Az összes típus esetén két további bontást csináltunk a külső hőszigetelés illetve a nyílászáró-csere megtörténte szerint: mind az energiafogyasztás, mind az energiamegtakarítási potenciál számításakor külön kezeltük azokat, akik már megvalósították ezeket a beruházásokat.

Jelezzük, hogy a felállított tipológia alapvetően az elvégzendő számítások kereteit jelölte ki számunkra. Az egyes kategóriák alacsony elemszáma nem tette volna lehetővé, hogy a kategóriákon belül, illetve a kategóriák között összefüggéseket keressünk, következtetéseket vonjunk le (átlagok, keresztátlak stb.), tehát ilyen célokra ezt a részletes kategóriarendszert nem használtuk. Az átlagos értékeket mindig egy nagyobb alapsokaságot magában foglaló kategória elemeiből számítottuk: vagyis pl. az átlagos lakás-alapterület kiszámításánál csak az építőanyagok szerinti felosztást alkalmaztuk (tégla, vályog, gázsilikát családi házak, tégla és panel társasházak), és ezekkel a jellemző értékekkel kalkuláltunk, amikor az egyes lakástípusok energiafogyasztását számoltuk.

(Megjegyezzük, hogy modellünk sokkal részletesebb, mint az a hasonló témájú elemzésekben, publikációkban szokásos: ezek általában mindössze 5-6 épültípust különböztetnek meg.) Számításaink során a meglévő háztartás-állomány összetételében a következő két évtizedre vonatkozóan nem számolunk gyökeres változásokkal. Utalunk itt ismét a lakásépítési és -megszűnési ráták alacsony értékére, amelyet a népesség várható további fogyása némileg felgyorsíthat. Továbbá, a lakásvásárlási és ingatlanpiaci trendekben, szokásokban és az életmód terén is

bekövetkezhetnek előre nem látható változások, úgy véljük azonban, hogy modellünket nem javítaná, ha ezek tekintetében bármilyen feltételezésekkel élnénk. Mindezek miatt a meglévő épületállomány jelenlegi összetételét az elkövetkező két évtizedre nézve változatlanak tekintjük.

3.2 Az energiafogyasztást befolyásoló paraméterek

A lakóépület-modellben meghatározott épültípusok jellemző energiafogyasztását a WinWatt szoftver segítségével határoztuk meg, a 7/2006. TNM-rendeletben rögzített értékek és számítási módokon alapul.

Ehhez először meg kellett határozni az egyes épültípusokra jellemző méreteket (alapterület és belmagasság), amelyeket a felmérés adataiból tudtunk leszűrni. Az adatok ugyanakkor az épületek egyéb méreteit nem tartalmazzák, a lakás/ház külső felületnagyságának meghatározásakor kénytelenek voltunk tehát bizonyos feltételezésekkel élni.

Értelemszerű (és adataink is mutatják) hogy a társasházi lakások között többségben vannak a „közbülső” lakások, tehát akik szomszéd lakásokkal bizonyos mértékben körbe vannak véve (azaz nem az épület szélén, legtetején, legalján laknak). Ennek azért van jelentősége, mert a szélső lakások jellemzően magasabb energiafogyasztással bírnak és általában rosszabb energetikai besorolás alá is esnek. Mi a számításokat közbülső lakásokra, és két külső falat feltételezve végeztük el.

A családi házak tekintetében emeletréépítéssel nem számoltunk. A többszintes házak ugyan jellemzőek az

újabb építések esetén, a régen épült házakra azonban nem, és mivel utóbbiak összességében jelentősen nagyobb számban fordulnak elő Magyarországon, ezért földszintes családi házakkal számoltunk.

A kiinduló paramétereket a következő táblázatban foglaljuk össze:

	Alap-terület (m ²)	Falak hossza (m)	Belmagasság (m)
Családi házak			
tégla	104	14,4	7,2
vályog	78	13	6
gázszilikát	103	14,4	7,2
Társasházak			
tégla	68	9	7,5
panel	55	8,5	6

*A legrégebbi, km 50-es tégla falazatú épületek esetén 3,4.

Bár adataink a nyílászárók számáról nem adnak információt, a lakószobák illetve a külső falak száma alapján meg lehetett becsülni az ablakok számát. A nyílászárók mérete tekintetében szintén feltételezésekkel éltünk: a legjellemzőbbnek tekinthető nyílászáró-típusokat rendeltük a különböző típusú ingatlanokhoz.

	Nyílászárók száma	Nyílászárók mérete (cm*cm)
Családi házak		
ablak	4	90*120
ablak	2	60*60
ablak	4	150*120
erkélyajtó	1	100*240
bejárati ajtó	1	100*210
Társasházak		
ablak	3	150*120
bejárati ajtó	1	100*210

A falszerkezetek jellemzőnek tekintett vastagsága és rétegrendjei az alábbi táblázatban láthatók:

Építőanyag	Rétegrend
50-es vályogtégla	agyagvakolat+vályog+agyagvakolat
30-as gázszilikát	mészvakolat+gázszilikát+mészvakolat
kisméretű 50-es tégla	mészvakolat+tömör égetett agyagtégla falazat+mészvakolat
B30-as tégla	mészvakolat+B30-as tégla falazat+mészvakolat
PTH 30-as tégla	mészvakolat+Porotherm 30 N+F M100 habarcs+mészvakolat
PTH 38-as tégla	mészvakolat+Porotherm 38 N+F M100 habarcs+mészvakolat
HB 38 tégla	mészvakolat+soklyukú égetett tégla falazat+mészvakolat
betonpanel	vasbeton+polisztirolhab+vasbeton

A fűtési rendszerek tekintetében, egyedi kazános fűtési rendszer esetén családi házaknál 24, társasházaknál 12 kW teljesítményű kazánokat feltételeztünk, társasházak házközponti kazánja esetén pedig 1,2 MW teljesítménnyel kalkuláltunk. A távfűtéses fűtésnél alapesetben 1 csöves, központi szabályozós rendszerrel számoltunk.

Minden épülettípus esetén 20 °C belső hőmérséklettel kalkuláltunk.

3.3 Eredmények

Az energetikai számításokat a lakóépület-modellünkben elkülönített összes, azaz 74 épülettípusra elvégeztük. Az eredmények azt mutatják, hogy eredeti állapotában – azaz külső hőszigetelés és nyílászáró-csere nélkül, régi fűtési rendszer esetén – mindegyik fajta épület igen kedvezőtlen energetikai jellemzőkkel bír.

A családi házak esetén építőanyagtól és az épületgépészeti rendszerektől függően jellemzően F-G energetikai besorolások adódtak – ez azt jelenti, hogy a családi házak primerenergia-igénye alapesetben 400-500 kWh/m² év körül alakul. Ezek igen magas értékek. (Összehasonlításképpen: az alacsony energiafogyasztásúknak tekintett házaknál ugyanez az érték 40-50 kWh/m² év körül alakul.) Legkedvezőtlenebb a kisméretű 50-es és a B30-as téglából épült falazatok energetikai teljesítménye, ezen belül rendre az elektromos áramot igénylő melegvíz-előállító berendezéssel rendelkező lakások energiaigénye legmagasabb.

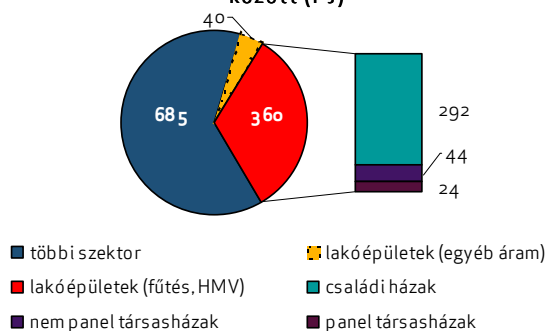
A tégla társasházak primerenergia-igénye ennél lényegesen kedvezőbb képet mutat: szintén a tégla és a gépészet típusától függően 200-300 kWh/m² év közötti jellemző fogyasztási adatokat kaptunk. Az energetikai besorolás ebben az esetben nem mondható meg pontosan, mert nagyban függ a felület-térfogat arány alakulásától, a teljes épülettömbökre vonatkozóan pedig nem áll rendelkezésünkre adat. Mintaszámításaink azonban azt mutatták, hogy különálló épületek (A/V=0,58) esetén jellemzően F, sorház-szerűen beépített épülettömbök (pl. régi bérházak környékek) esetén pedig G besorolást érnek el ezek a lakások. Legkedvezőtlenebb energetikai teljesítménnyel a társasházaknál is a kisméretű téglából épült, azaz a legrégebbi épületek rendelkeznek.

A panelből épült épületek alapállapotukban is viszonylag kedvező energiafogyasztással bírnak, 200 kWh/m² év körül alakulnak. Láthatjuk, hogy ez a többi épülettípushoz viszonyítva viszonylag jó értéknek

számít, de ismét utalunk rá, hogy az elméleti értékek képest a gyakorlat mást mutathat. Téglátársasházak esetén a legújabb, PTH38 téglából épült társasházak rendelkeznek hasonló értékekkel

A különböző lakástípusok jellemző energiafogyasztását először a lakások alapterületével felszorozva, majd a teljes magyar háztartásszámra kivetítve összesen 360 PJ-t kapunk: évente ekkora a magyar lakóépületek fűtési és melegvíz-felhasználásának primerenergia-igénye. Ez az energiamennyiség Magyarország 2010. évi teljes primerenergia-felhasználásának⁷ 33%-át teszi ki.

Magyarország primerenergia-felhasználásának megoszlása a szektorok között (PJ)



A lakóépületek fűtése és a használati melegvíz előállítása számításaink szerint országos szinten több mint 13 millió tonna szén-dioxid-kibocsátással jár. Ez Magyarország összes CO₂-kibocsátásának kb. 24%-át teszi ki.

A kapott eredményeket szerettük volna összevetni a hivatalos statisztikai adatokkal, de a lakóépületek primer energiafogyasztására vonatkozóan pontos adatot nem állt rendelkezésünkre. Az alábbi ide vágó adatokat találtuk:

	PJ	év	forrás
Végso energiafogyasztás / lakosság / közlekedés nélkül	233	2008	Eurostat
Primer energiafogyasztás / lakosság / közlekedéssel együtt (?)	383	2009	Energia Központ ⁸
Végso energiafogyasztás / lakosság / közlekedés nélkül	218	2007	Energia Központ ⁹

⁷ 1058 PJ, forrás: Energia Központ

⁸ Energiafelhasználás 2000-2009 (pdf)

⁹ Energiatérkép

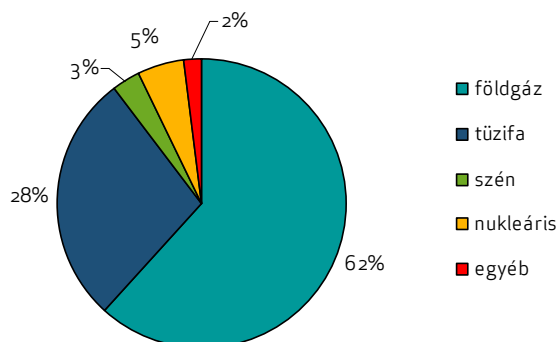
Látható, hogy eredményeink nagyságrendileg jól egybevágnek a statisztikai adatokkal. A végso energiafelhasználás – az Eurostat 1990-2008 idősoros adatai szerint – jellemzően a primer energiafelhasználás 60-68%-a körül alakul. Ha az Eurostat 2008. évi végso fogyasztási adatát ezzel az arányszámmal osztjuk, 340-390 PJ közötti primer energiafogyasztást kapunk.

Eredményünk ezzel maximálisan összhangban van, még akkor is, ha az általunk számított adat a fűtési és melegvíz-előállítás primerenergia-igényére vonatkozik, a többi elektromos berendezés energiafogyasztására nem. A statisztikák¹⁰ szerint a háztartások villamos energia-felhasználása kb. 38 PJ-t tesz ki, amelynek primerenergia-igénye a TNM rendelet szerinti konverziós faktorról számolva 90 PJ körül alakul. Ugyanakkor ennek nagyobb részét (számításaink szerint kb. 50 PJ-t) 360 PJ-unk a melegvíz-előállítás okán már tartalmazza.

Úgy gondoljuk, hogy mindez megnyugtatóan jelzi a teljes mértékben alulról-felfelé építkező modellünk helytállóságát, vagyis a kialakított épülettípológia és az e szerint elvégzett műszaki-energetikai számítások révén igen jó közelítéssel tudtuk modellezni a magyar lakóépületek energiafogyasztását.

Az alábbi diagramon a lakóépületek fűtése és a használati melegvíz előállítása során felhasznált primer energiahordozók típusait és mennyiségeit szemléltetjük:

A lakóépületek (fűtés, melegvízelőállítás) primerenergia-felhasználása (360 PJ) energiahordozók szerint



Látható, hogy a legnagyobb részarányt a földgáz képviseli: ez egyrészt a háztartások közvetlen gázfelhasználásából, másrészt a lakosság által elfogyasztott áram és hőenergia előállításának céljából az erőművekben elégetett földgáz mennyiségéből adódik. Szintén jelentős a háztartások tűzifa-felhasználása.

¹⁰ Villamos Energia Statisztikai Évkönyv, Magyar Energia Hivatal, 2008

4. A LAKÓÉPÜLETEKBEN KIAKNÁZHATÓ ENERGIAMEGTAKARÍTÁS

4.1 Kiinduló feltételezéseink

Számításaink során energiahatékonyságot növelő beruházásoknak tekintettük az épületek homlokzati és fűdémszigetelését, a nyílászáró-cserét, valamint a fűtési rendszerek hatékonyabb technológiákkal történő korszerűsítését.

A homlokzati hőszigetelés tekintetében kritériumként szabtuk meg, hogy a rétegtervi hőátbocsátási tényező a jelenlegi megengedett értéknél ($0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$) jobbat érjen el, ugyanis egyrészt a nyugat-európai követelmények ennél szigorúbbak, másrészt hazánkban is várható a szigorítás. Ezért az összetett szerkezeteket úgy alakítottuk ki, hogy a rétegtervi hőátbocsátási tényező $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ vagy annál jobb értéket érjen el.

Az általunk szabott kritériumnak az alábbi szerkezetek feleltek meg:

Építőanyag	Hőszigetelés vastagsága (cm)	Hőszigetelés típusa
Km 50 téglafalazat	12	Polisztirol hab
B30 téglafalazat	10	Polisztirol hab
gázsilikát	10	Polisztirol hab
HB38	10	Polisztirol hab
PTH30	10	Polisztirol hab
PTH 38	5	Polisztirol hab
betonpanel	5	Polisztirol hab

A polisztirolhab mellett kőzetgyapot szigetelőanyaggal is elvégeztük az alapszámításokat, de végül annak elterjedtsége és kedvezőbb ára miatt a polisztirolhabbal számoltunk tovább. Természetesen léteznek olyan szempontok, amelyek miatt egy háztartás (és az energetikai szakértő is) az adott épület esetén a polisztirolhabbal szemben más típusú szigetelőanyagokat részesít előnyben. Kifejezett körültekintéssel kell eljárni például a vályog falazattal épült házak esetében, ahol a páradiffúziós szempontokat fokozottan figyelembe kell venni annak érdekében, hogy a nedvességtartalom ne legyen magasabb a megengedettnél.

A betonpanel esetén ismét utalunk az elméleti és gyakorlati szerkezeti jellemzők között fennálló lehetséges különbségekre, ami miatt a gyakorlatban az 5 centiméternél vastagabb szigetelőanyag

beépítése lehet indokolt. Számításainkban azonban nem változtattunk a TNM-rendelet számítási metódusain.

A panelos technológiával kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy egyáltalán érdemes-e beruházni a felújításukba, vagy jobb lenne inkább lebontani ezeket a házakat. Gyakori érv, hogy a betonpanel épületeket 30-40 évre tervezték, azaz nagy részük élettartamának vége felé közelít. Minderről nemzetközi szinten is megoszlik a szakma véleménye, és ezen tanulmány lapjain mi sem tudjuk lezárni a kérdést, hiszen nem erre irányult a kutatásunk. Mindazonáltal, végül azt a kiinduló feltételezést fogadtuk el, hogy a panelos technológiában alkalmazott vasbeton falszerkezetek élettartama akár a 100 évet is elérheti – ami a szerkezetben elsősorban elavulhat, zsugorodhat, az a rétegek közé beépített polisztirolhab. Ezt a problémát a homlokzatok körültekintő hőszigetelése révén javíthatónak, orvosolhatónak tartjuk, ezért a panel épületek felújításával is kalkuláltunk a potenciálszámítás során, ugyanakkor megnyugtatóbb lenne, ha mérési adatok bizonyítanák ennek létjogosultságát.

A födémek szigetelésénél azt szabtuk kritériumként, hogy a rétegtervi hőátbocsátási tényező a jelenlegi megengedett értéket ($0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$) ne haladja meg. Ez a követelmény megfelel az európai gyakorlatnak, és nem is várható a hazai szabályozás szigorítása ezen a téren. Ennek a követelménynek a fa födémek esetén a 10 cm vastag üvegyapot, vasbeton födémek esetén a 15 cm vastag üvegyapot szigetelés felelt meg, a számításoknál tehát ezekkel kalkuláltunk.

A nyílászárók tekintetében az $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékkel bíró ajtókat, ablakokat tekintettük korszerűnek, ezért a nyílászáró-cserére vonatkozó számításokat ezzel az adattal végeztük el.

Energetikai szempontból a hőszigetelés és a nyílászáró-csere együttes végrehajtása tekintendő hatékonynak, ezért elsősorban mi is erre helyezzük a hangsúlyt. Ugyanakkor azokban az esetekben, amikor az egyik beruházás már megtörtént, természetesen indokolt a külön-külön történő beruházás elvégzése, tehát számoltunk a külön történő beruházások energiamegtakarítási potenciáljával is. Hozzáteesszük, hogy egyéb tényezők hatására is dönthet egy háztartás a nyílászárók lecserélése mellett a hőszigetelés elvégzése nélkül is, ilyenek lehetnek pl. a zárvédelmi, esztétikai szempontok stb.

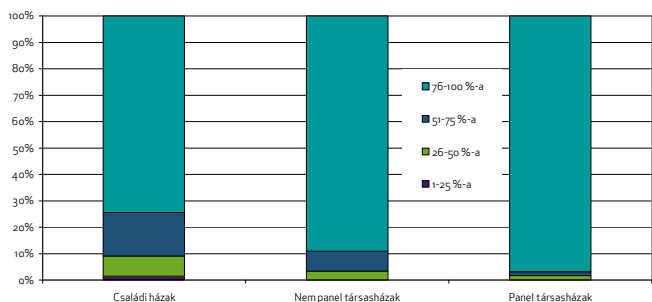
A fűtőkorszerűsítés alapesetben a külső épülethez hatékonyabbá tétele után tekinthető energetikai értelemben hatékonynak, ezt a szempontot

számításaink során is érvényesítettük.

Megjegyzendő azonban, hogy pl. a műemlékvédelmi, városképi szempontokból megváltoztathatatlan homlokzattal bíró, tehát jellemzően a legöregebb épületek esetében indokolt lehet csak az előregedett fűtési rendszert korszerűbbé tenni.

A fűtési rendszereknél energiahordozó-váltással nem számoltunk, mert – ahogy korábban is jeleztük-, ebben az elemzésben szigorúan az energiahatékonyságra koncentrálnak. Így a fatüzeléses rendszereknél továbbra is fatüzelésű, a gáztüzeléses rendszereknél pedig gáz alapú rendszerekkel dolgoztunk, mindössze hatékonyabb technológiára cseréltük a meglévő, korszerűtlen rendszereket: fa alapú kályhás és kazános fűtés esetében faelgázosító kazánt (elektronikus hőérzékelővel), gázfűtésnél pedig (elektronikus szabályozóval ellátott) kondenzációs kazánt építettünk be. Itt megjegyzendő, hogy egy ilyen beruházás bizonyos esetekben akár az energiafogyasztás növekedésével is járhat, ugyanis sok háztartás jelenleg csak a lakás egy részében, néhány helyiségében fűt – ez a teljes fűtési rendszer kiépítésével változhat.

A különböző háztípusokban élő háztartások megoszlása fűtött terület aránya szerint (az alapterület százalékában)



ENERGIÁKLUB
SZAKPÖLITIKAI INTÉZET
MÓDSZERTANI KÖZPONT

A távfűtéses rendszerekről történő leválással nem számoltunk. Bár az elmélet és több nyugat-európai ország gyakorlata szerint a távfűtés hatékonyabb, mint az egyedi vagy akár házközponti gázalapú fűtési rendszerek, de Magyarországon egyelőre nem áll rendelkezésünkre elegendő adat annak megítélésére, hogy az átlagosan 30 évvel ezelőtt épült távfűtéses rendszerek a gyakorlatban hozzák-e az elméleti eredményeket. Ugyanakkor ennek ellenkezőjére sincsenek megbízható számítások, ezért nem számoltunk a leválás lehetőségével. Mindazonáltal jelezzük, hogy felmérésünk adatai szerint a távfűtéses háztartások 5%-a már levált a távhő-rendszerről, és további 9% tervezi ugyanezt.

Számításainkban a távfűtéses háztartások esetén a fűtési rendszer 2 csöves alakítását és termosztatikus szelepek felszerelését értjük fűtéskorszerűsítés alatt.

4.2 Műszaki-elméleti potenciál

A potenciálszámítás során az összes épülettípus esetén kiszámítottuk a különböző beruházások után előálló új, csökkentett energiafogyasztási értékeket, amelynek főbb következtetéseit a következőképpen foglalhatjuk össze:

Családi házak esetén a szigetetlen, régi nyílászárókkal rendelkező épületeknél a hőszigetelés és a nyílászáró-csere jellemzően 50-60%-os primerenergia-megtakarítást eredményezett. A korszerűsítések révén a családi házak zöme B-C energetikai besorolásba jut el, vagyis 3-4 kategóriát is javulnak.

Ott, ahol a nyílászáró-csere már megtörtént, a hőszigetelés átlagosan 30% körüli energiamegtakarítással jár, ahol a hőszigetelés valósult meg, ott a nyílászáró-csere hasonlóképpen 30% körüli energiamegtakarítást eredményez. Megjegyzendő, hogy a korszerűbb (1,6 U-érték körüli) nyílászárókat nem érdemes 1,2 U-érték körüli ablakokra cserélni, mert mindössze néhány százalékos energiamegtakarítást érünk el.

A téglá társasházaknál ennél jóval kisebb arányú megtakarítási értékeket kaptunk, átlagosan (a falazattól és a gépészeti rendszerektől függően) 15-25%-ot, míg a panel társasházaknál ennél is kevesebbet, 10-15%-ot. Ezzel ezek az épületek jellemzően 1-2 kategóriával érnek el jobb besorolást eredeti állapotukhoz képest. Itt újra megjegyezzük, hogy kutatásunkban a társasházak méreteit, felületét tudtuk a legnehezebben lemodellezni, ezért a gyakorlatban a javulás az általunk számítottnál nagyobb lehet, a nagyságrendeket azonban mégis jól jelzi.

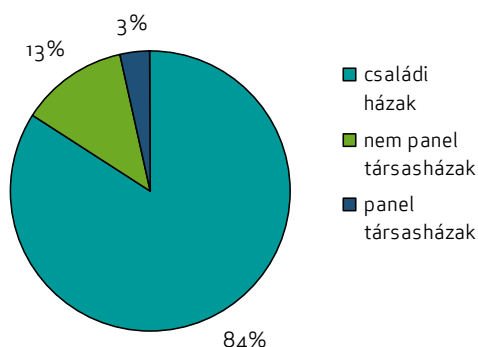
A fűtési rendszer korszerűsítése a hőszigetelés és nyílászáró-csere elvégzése utáni állapothoz képest a családi házaknál már nem eredményez túl nagy primerenergia-megtakarítást, mindössze átlagosan 4-5%-ot. A csökkentés mértéke megújuló energiaforrásokkal kombinálva ennél nagyobb lehet, erre azonban számításaink nem terjedtek ki.

A társasházak esetén ennél nagyobb mértékű a fűtéskorszerűsítés révén megtakarítható primer energia mennyisége: a társasházakban 25-35%-ot is elérhet, kivéve a távfűtéses panel társasházakat, ahol mindössze 5% körüli primer energia megtakarítás érhető el.

Összesítve az egyes épülettípusokban a különböző beruházások révén realizálható primerenergia-

megtakarítások mennyiségét, illetve kiterjesztve azokat a teljes magyar háztartásállományra, összesen 152 PJ-t kapunk: ennyivel lehetne csökkenteni Magyarország teljes primerenergia-felhasználását, ha a lakóépületekben a fent leírt energiahatékonysági korszerűsítési lehetőségeket teljes mértékben kiaknáznánk. Ezt hívjuk műszaki vagy elméleti energiahatékonysági potenciálnak. Az elméleti-műszaki potenciál a következőképpen oszlik meg az egyes háztípusok között:

Műszaki-elméleti energiamegtakarítási potenciál megoszlása háztípusok szerint



A fenti műszaki-elméleti energiamegtakarítási potenciál kiaknázása révén országos szinten több mint 6 millió tonnányi CO₂-kibocsátás volna elkerülhető.

4.3 Gazdaságos energiamegtakarítási potenciál

Annak vizsgálatához, hogy az elméletileg, műszakilag rendelkezésre álló energiahatékonysági potenciál mekkora része aknázható ki gazdaságosan, kétféle megközelítés között kellett választanunk. A gyakran alkalmazott, egyszerűsített megtérülés-számítások lényegében csak a beruházás összegét vetik össze a beruházás révén a technológia vagy berendezés élettartama során megtakarítható energiaköltségek mennyiségével. A másik, elsősorban gazdasági elemzésekben használatos megközelítés a beruházásba fektetett pénz elmaradt (kamat)hasznát is költségként fogja fel, vagyis – röviden és egyszerűen fogalmazva – azt hasonlítja össze, hogy mikor jár jobban az adott háztartás: ha pénzét a beruházásra költi és ezzel energiaköltséget takarít meg, vagy ha egyéb módon fekteti be (pl. bankbetét, életbiztosítás, részvények stb.).

Megjegyezzük, hogy mindkét módszerrel szemben vannak fenntartásaink, ha a lakóépületek korszerűsítéséről van szó. Ezek a típusú lakossági beruházások ugyanis véleményünk szerint nem foghatók fel teljes egészében pénzügyi, befektetési

tranzakciókként. Számos olyan oka lehet egy háztartásnak, amiért sem az elmaradt pénzügyi hasznokat, sem pedig a megtakarítható energiaköltségek nagyságát nem mérlegeli a beruházás előtt. Tipikusan ilyen lehet pl., ha az előregedett rendszer cseréje biztonsági okokból válik szükségessé (pl. egy kályha, kazán), vagy a lakók komfortérzetében okoz jelentős javulást, amelynek pénzbeli értéke, haszna nehezen kifejezhető pénzben. Továbbá, a háztartások nagy részéről elmondható, hogy sem az energiaárak, sem a pénzpiacok jövőbeli alakulásáról nincsen kellő ismeretük, információjuk.

Mindezek mérlegelés után végül a pénzügyi szemléletű számítási mód mellett döntöttünk, döntően azért, mert ez jelenti a szigorúbb gazdaságossági feltételt, és inkább egy konzervatív becslést szeretnénk volna adni a gazdaságos beruházások mennyiségéről. Kiinduló feltételezések

4.3.1 Beruházási költségek

A beruházások költségét saját gyűjtésű adatok révén becsültük meg, amiben segítséget jelentett kutatási projektünk energetikus szakértőjének gyakorlati tapasztalata is. A társasházak beruházásainál, elsősorban a homlokzati hőszigetelés és a fűtési rendszer korszerűsítése esetén támaszkodtunk az ÉMI-nek a Panel Program főbb számait tartalmazó adatbázisára is. Mindezek alapján az alábbiak szerint határoztuk meg az átlagos beruházási költségek nagyságát (bruttó értékek, munkadíjjal együtt):

Családi házak		Társasházak	
Nyílászáró-csere	970.000	Nyílászáró-csere	610.000
Hőszigetelés		Hőszigetelés	650.000
tégla épületek:			
km50	590.000		
B30/HB38/PTH30	520.000		
PTH 38	410.000		
gázzsilikát	510.000		
vályog	410.000		
Fűtőkorszerűsítés		Fűtőkorszerűsítés	
<i>csak kazáncsere:</i>		<i>csak kazáncsere:</i>	
kondenzációs kazán	350.000	kondenzációs kazán	350.000
<i>teljes rendszer kiépítése:</i>		<i>teljes rendszer kiépítése:</i>	
kondenzációs kazán	1.300.000	kondenzációs kazán	1.400.000
faelgázosító kazán	1.500.000		

Nyílászáró-csere esetén mind az ablakok, mind az ajtók cseréjével számoltunk, mégpedig az ablakok esetén (hőszigetelt) redőnyös beépítéssel. Egyéb árnyékolókkal a beépíthetőségre, tájolásra stb. vonatkozó adatok híján nem kalkuláltunk, de úgy gondoljuk, hogy az épületek nyári hővédelme szempontjából az árnyékolási technikákra a jelenleginél nagyobb figyelmet szükséges szentelni.

A hőszigetelésre vonatkozó adatok a családi házaknál az eltérő alapterületek, födémek illetve szigetelési vastagságok miatt térnek el egymástól.

A fűtési rendszerek korszerűsítésénél a kémény béleléssel is számoltunk, az esetek nagy részében ugyanis erre szükség van, és igen jelentős költséggel jár.

Élettartam

Az épületkorszerűsítések során beépített anyagok átlagos (minimális) élettartamát az alábbiak szerint rögzítettük:

Szigetelőanyagok	25 év
Nyílászárók	25 év
Gépészeti rendszerek (fűtés, HMV)	20 év

Jelezzük, hogy a nyílászárók és a fűtési rendszerek esetén az értékek nem a szigorú értelemben vett élettartamokra vonatkoznak, nem az történik ugyanis, hogy elromlik, használhatatlan lesz a rendszer, hanem hogy a technológiai fejlődésnek köszönhetően nagy valószínűséggel korszerűtlenné válnak az újabb berendezésekhez képest.

Energiaárak

A jelenlegi lakossági földgáz illetve a villamos energia átlagárát a Magyar Energia Hivatal által közölt ártáblázatából vettük át. A 2020-ig tartó időszakra vonatkozóan a GKI Energiakutató Kft. készített prognózist számunkra.¹¹

A távfűtés átlagos árának tekintetében 2010-ben saját gyűjtést végeztünk: 30 különböző város tarifáit gyűjtöttük össze, majd ebből átlagot vontunk. A jövőre vonatkozóan a földgáz ár-előrejelzésében használt indexekkel számoltunk, ugyanis a lakossági távhő ára a legtöbb településen valamilyen mértékben és időbeli csúszással a gáz árát követi.

A lakossági tüzifa átlagos ára, illetve a 2020-ig tartó előrejelzés forrása a Magyar Energia Hivatal számára

készített modellszámítás¹² lakosságra vonatkozó adatai. Megemlítjük, hogy a háztartási tüzifa-felhasználás mind a mennyiségek, mind a költségek tekintetében nehezebben megfogható mint a földgáz, a villamos energia vagy akár a távhő, elsősorban a területi különbségek, a minőség, a fűtőérték és a nem piaci fabeszerzések miatt.

Az épületkorszerűsítések során alkalmazott termékek és technológiák élettartama mindazonáltal túlnyúlik 2020-on: az ezt követő időszakra a 2020 előtti átlagos árváltozási értékekkel számoltunk, ennél jobb előrejelzés ugyanis nem állt rendelkezésünkre.

Kiemeljük, hogy az energiaárak igen jelentős befolyással vannak a gazdaságossági, megtérülési szempontokra nézve: minél alacsonyabbak az energiaárak, az annál kevésbé ösztönzi a háztartásokat korszerűsítésekre. Így még a magas energiafogyasztású épületeknek is megéri inkább pazarolni és fizetni a számlákat, mint beruházni az energiahatékonyságba.

Kamatláb

A GfK Hungária Csoport felmérésén alapuló Befektetési Barométer¹³ szerint a magyar háztartások háromnegyede semmilyen megtakarítással nem rendelkezik; aki igen, azok csaknem kétharmada bankbetét formájában. Ezért az összes bank esetében, ahol ilyen típusú lehetőséget kínálnak lakossági ügyfelek számára, összegyűjtöttük az 1 éves illetve azon túli banki lekötések kamatlábait (EBKM), ezen belül is azokat a konstrukciókat, amelyek mentesek a kamatadó alól. 2011 februárjában az átlagos érték 6% körül alakult, így ezzel számoltunk, mind a jelen, mind pedig a jövő szempontjából. Ez elég magas értéknek számít, és természetesen semmi nem garantálja, hogy a kamatlábak tartósan ilyen magasak maradnak. Ugyanakkor évtizedekre előre nem létezik megbízható előrejelzés, így a 6% mellett maradtunk, már csak abból a szempontból is, hogy még tovább szigorítsuk a már amúgy is viszonylag szigorú gazdaságossági kritériumunkat.

¹² A biomassza, mint erőművi tüzelőanyag keresletének, kínálatának valamint árának 2010-2020 időszakra vonatkozó éves előrejelzése, Jelentés, essrg - KPMG, 2010

¹³ Befektetési Barométer tanulmány, GfK Hungária Piackutató Intézet, 2009. július

¹¹ Az indexsort a megállapodásnak megfelelően nem áll módunkban nyilvánosságra hozni.

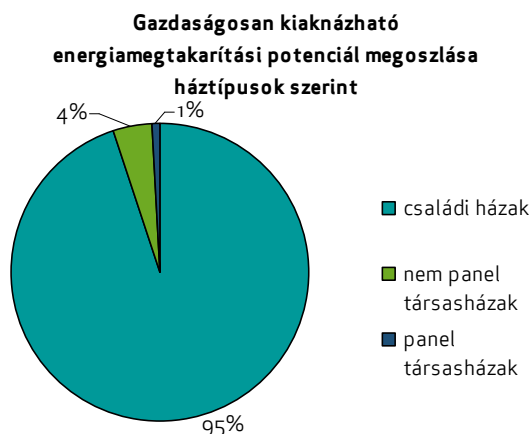
4.3.2 Eredmények

Számításainkat a fentiek figyelembe vételével és a korábban bemutatott modell szerint végeztük el.

Az eredmények azt hozták, hogy családi házak esetében a külső hőszigetelés önmagában is, és nyílászáró-cserével együttesen elvégezve is, az összes épülettípus esetében gazdaságos beruházásnak minősül. Másképp fogalmazva: a háztartásoknak jobban megéri szigetelésbe és nyílászáró-cserébe fektetni a pénzüket, mint bankbetétekbe. A fűtőkorszerűsítés ellenben csak néhány épület illetve gépészet-típusnál bizonyult gazdaságosnak.

Társasházak esetén viszont éppen fordítva: valamivel jobb eredményt hoztak a fűtőkorszerűsítések, de csak kevés épülettípusnál tudták teljesíteni az általunk támasztott gazdaságossági követelményt. Megjegyezzük, hogy a távfűtés árának torzítása (az 5% ÁFÁ-ra gondolunk) a gazdaságosság, pénzügyi megtérülésre is torzító (negatív) hatással van.

Összességében így is jelentősnek mondható a gazdaságosnak minősülő beruházások révén elérhető primerenergia-megtakarítás nagysága: országos szinten 117 PJ, vagyis az elméleti-műszaki potenciál több mint háromnegyede. Ez a következőképpen oszlik meg az egyes háztípusok között:



4.4 Az energiamegtakarítás hatása az ország primerenergia felhasználására

Magyarország primer energiafelhasználásának jövőbeli alakulására vonatkozóan többféle számítás, elképzelés létezik:

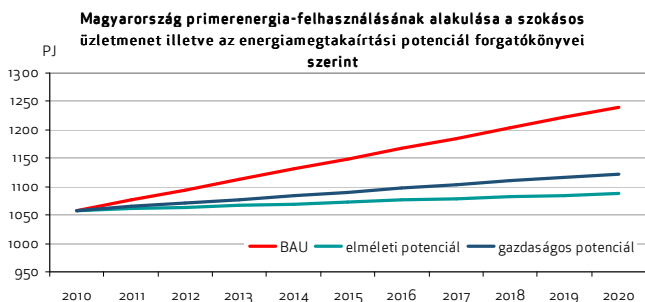
A GKI Energiakutató Kft. egy korábbi becslése 2020-ra 1240 PJ-t megközelítő primer energiafelhasználást prognosztizál. A REKK 2009-es számításai¹⁴ ennél jóval magasabb, 1400 PJ értéket jeleznek előre 2020-ra, évi 4%-os GDP-növekedés mellett. Ez a 2009-es tényadatokból kiindulva 2%-os évi átlagos emelkedést jelentene. Sőt, mivel a REKK úgy számolt, hogy 2010-ben az ország primer energiafelhasználása rég nem látott mélypontra, 901 PJ-ra zuhan, az ő előrejelzésük szerint 2010 és 2020 között meredeken, évente átlagosan 5,5%-kal fog nőni az energiafelhasználás. Mivel a dokumentum nem ad megnyugtató magyarázatot a példátlan növekedésre, az előrejelzést nem tartjuk reálisnak. (Hozzáteszük, hogy a 2010-re vonatkozó prognózis nem állta meg a helyét, hiszen az adatok szerint¹⁵ 2010-ben az ország primerenergia-felhasználása 1058 PJ volt.) Az ENERGIAKLUB egy 2007-ben készített javaslati és elemző anyagában a múltban tapasztalható növekedési pálya alapján 2020-ra 1240 PJ körüli primerenergia-felhasználást tartott valószínűnek.¹⁶ Figyelembe véve a GKI előrejelzését is, az 1400 PJ-lal szemben továbbra is az 1240 PJ tartjuk valószínűbbnek.

Ha ezzel a növekedési pályával számolunk (értelemszerűen semmilyen éghajlati korrekcióval nem kalkulálunk), az energiahatékonysági beruházások 2020-ig tartó egyenletes ütemét feltételezve az alábbi diagram szerint alakulna Magyarország primerenergia-felhasználása a következő évtizedben. A számítás csak a lakóépületekben elérhető energiafelhasználás-csökkenést veszi számításba, vagyis az összes többi szektorban (állami és önkormányzati intézmények, közlekedés, ipar stb.) megtakarítható energia mennyiségét nem tartalmazza:

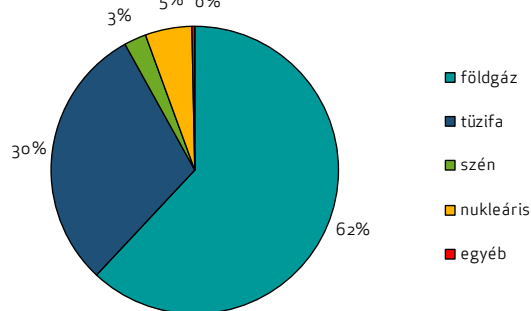
¹⁴ A hazai végső energia-felhasználás és a villamosenergia-ár prognózisának elkészítése 2020-ig, REKK, 2009. november

¹⁵ A 2010. I-VII. havi energiaellátás és -felhasználás értékelése előzetes adatok alapján, Energia Központ, 2010

¹⁶ Az Energia Klub javaslata a Nemzeti Energhatékonysági Cselekvési Terv kidolgozásához, Energia Klub, 2007 augusztus



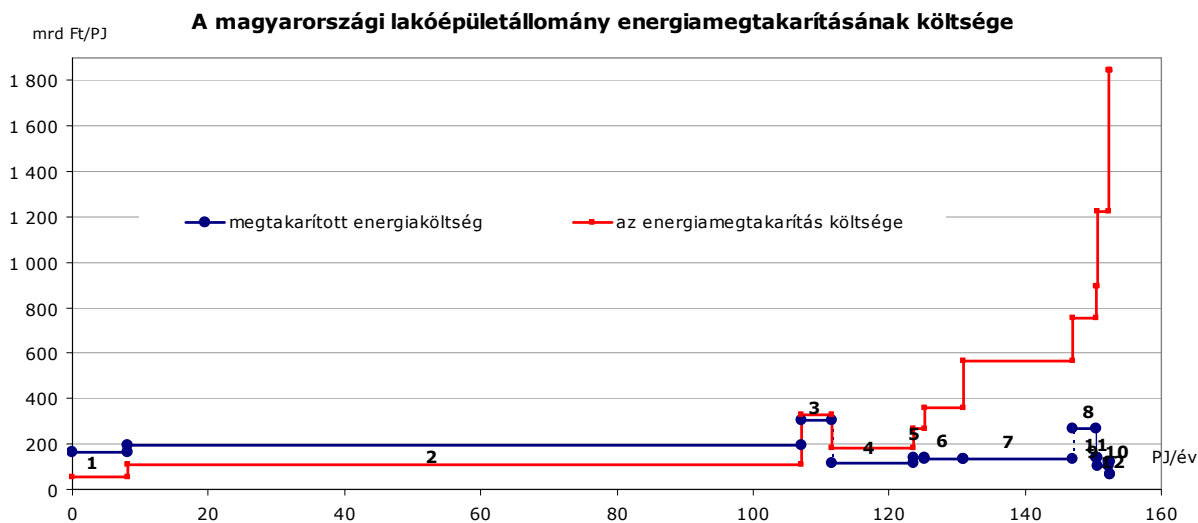
Az elméleti-műszaki potenciál (152 PJ) primerenergia-összetétele



Az elméletileg-műszakilag megtakarítható energia kb. 30%-át tenné ki a háztartások tűzifa-felhasználása, 62%-át pedig a földgáz – egyrészt a háztartások közvetlen gázfelhasználása (85 PJ), másrészt a villamosenergia-termelés során felhasznált földgáz mennyisége révén. Ez utóbbi a háztartások melegvíz-előállításához kapcsolódik, hiszen jelentős az elektromos árammal működő bojlerok használata a lakóépületekben. Modellünk és számításaink szerint a termelés során ehhez kb. 8 PJ földgáz-felhasználás kapcsolódik. A számítás során a magyarországi villamosenergia-termelésben jelenleg felhasznált energiahordozók arányaiból¹⁷ indultunk ki, ez a megújuló energiaforrások esetleges növekedésével némileg változhatnak az elkövetkező évtized folyamán, azonban arra számítottunk, hogy nagyságrendileg továbbra is fenn fognak állni.

Mivel Magyarország nagy részben importból szerzi be a földgázt, a kb. 95 PJ-t kitevő földgáz-megtakarítás igen jelentős importtól mentesítené az országot. (Az Eurostat adatai szerint hazánk évente kb. 390 PJ földgázt importál.)

4.5 Az energiamegtakarítás költsége
Összegzőképpen, az alábbi ábrán szemléltetjük energiahatékonysági beruházások nemzetgazdasági szintű hasznait és költségeit a teljes elméleti-műszaki potenciálra vonatkozóan:



Jelmagyarázat:

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 külső hőszigetelés a családi házakban (ahol a nyílászáró-csere már megtörtént) 2 együttes külső hőszigetelés és nyílászáró-csere a családi házakban 3 nyílászáró-csere a családi házakban (a hőszigetelés már megtörtént) 4 fűtőkorszerűsítés a nem panel társasházakban 5 külső hőszigetelés a nem panel társasházakban (ahol a nyílászáró-csere már megtörtént) 6 együttes külső hőszigetelés és nyílászáró-csere a nem panel társasházakban | <ol style="list-style-type: none"> 7 fűtőkorszerűsítés a családi házakban 8 fűtőkorszerűsítés a panel társasházakban 9 nyílászáró-csere a nem panel társasházakban (a hőszigetelés már megtörtént) 10 nyílászáró-csere a panel társasházakban (a hőszigetelés már megtörtént) 11 együttes külső hőszigetelés és nyílászáró-csere a panel társasházakban 12 külső hőszigetelés a panel társasházakban (ahol a nyílászáró-csere már megtörtént) |
|---|---|

¹⁷ Az adatok forrása: Villamos Energia Statisztikai Évkönyv, Magyar Energia Hivatal, 2008

Az ábrán a kék görbe jelzi a beruházás révén megtakarítható energiaköltségeket, a piros pedig az energiamegtakarítások eléréséhez szükséges beruházások összköltségét. Ahol a piros vonal a kék alatt helyezkedik el, azok a beruházások tekinthetők gazdaságosnak (a mi kritériumaink szerint). Jól látható, hogy a családi házak hőszigetelése, illetve hőszigetelése és nyílászáró-cseréje teljes élettartamukra vetítve nagyobb haszonnal mint költséggel járnak, vagyis negatív költségű beruházásoknak tekinthetők.

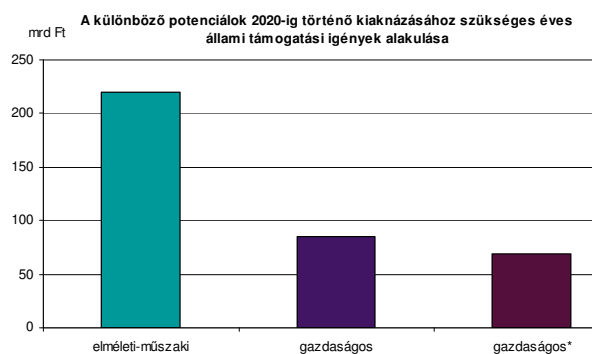
A teljes műszaki-elméleti potenciál kiaknázása mai árakon számítva közel 7400 milliárd forint értékű beruházást generálna, és ehhez a 2020-ig tartó időszakban évente kb. 330 ezer háztartásnak kellene valamilyen épületkorszerűsítést végrehajtania. Ha az állam ennek finanszírozásában részt kívánna vállalni, akkor ez a minimálisnak tekinthető 30%-os támogatási intenzitás mellett évente kb. 220 milliárd forintba kerülne az államnak.

Ha csak a gazdaságos potenciállal számolunk, ez országos szinten összesen kb. 2400 milliárd forintnyi összeruházást jelentene, amelyhez 2020-ig évente átlagosan 160 ezer háztartásban kellene, elsődlegesen hőszigetelésre és nyílászáró-cserére irányuló beruházást végrehajtani. Ez, 30%-os támogatási intenzitás mellett az államnak évente 85 milliárd forintjába kerülne.

Itt tesszük hozzá, hogy tovább csökkenteni a gazdaságos potenciál nagyságát az a tény, hogy a meglévő épületek egy bizonyos százalékánál az épület tényleges állapota és/vagy az ingatlan alacsony értéke miatt nem érdemes az épület felújításába beruházni.

Ez elsődlegesen a legrégebben épült téglá és vályog épületekre lehet érvényes, ezért ezek száma alapján a családi házak nagyjából 20%-ára becsüljük a felújításra nem érdemes épületek arányát. Természetesen a társasházak esetén is vannak annyira leromlott állapotú épületek, amelyek felújításába bele sem érdemes fogni, de ezt most figyelmen kívül hagyjuk, mert a társasházak esetén számításaink szerint egyébként is igen csekély a gazdaságosan megvalósítható beruházások száma.

Ha elfogadjuk a családi házak esetén becsült 20%-os arányt a felújításra nem érdemes lakások tekintetében, akkor a lakóépület-állományban rejlő gazdaságos potenciál kiaknázása az állam számára így kb. évi 70 milliárd forintos kiadással járna.



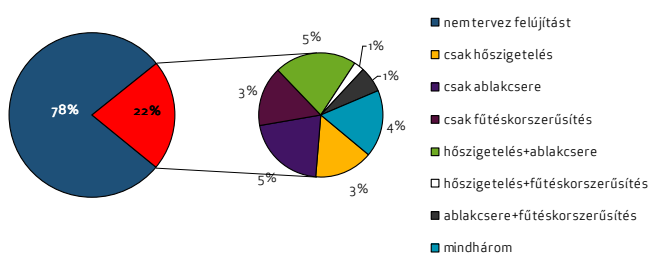
Hozzátezzük, hogy a leromlott épületek, lakókörnyékek kérdése olyan szociális kérdéseket vet fel, amelyek kezelése minden bizonnyal szintén jelentős állami forrásokat emészt fel.)

Megjegyezzük továbbá, hogy a fentebb leírtak ellenére számos olyan eset, egyéni élethelyzet adódhat, amikor egy háztartás mégis amellettt dönt, hogy alacsony értékű ingatlanját felújítja, mert pl. hosszú távon, akár élete végéig ott akar élni, új, lényegesen jobb minőségű házat nem talál a környéken, építkezni nem akar, vagy nem tud stb.

5. A LAKOSSÁG BERUHÁZÁSI HAJLANDÓSÁGA ÉS KÉPESSÉGE

Felmérésünk adatai szerint a háztartások mindössze 16%-a tervezi, hogy hőszigeteli lakását, házát, 18%-uk tervez nyílászáró-cserét, és mindössze 10%-uk tervezi felújítani fűtési rendszerét. Ezek között a háztartások között azonban jelentős az átfedés: összesen a háztartások 22%-a tervez valamilyen felújítást. Ez a teljes magyar háztartás-állományra kivetítve összesen 836.000 háztartást jelent.

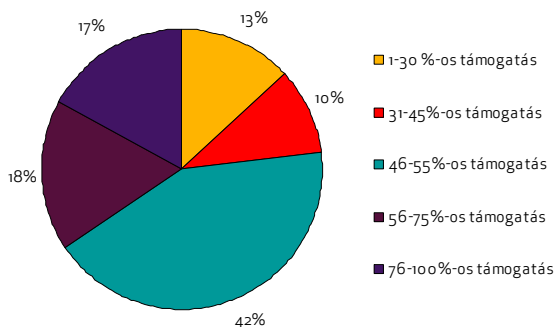
Energiahatékonysági korszerűsítést tervező háztartások megoszlása a beruházás jellege szerint



Felmérésünk adatai szerint azon háztartások, akik szeretnének, illetve terveznek valamilyen energiahatékonyságot javító beruházásba kezdeni, közel 60%-a csak akkor vágna bele, ha ehhez az államtól támogatást kapna. Tehát a 836.000 beruházni kívánó háztartások közül kb. 500 ezer háztartás feltétlenül állami támogatást igényelne a beruházásához.

A háztartások átlagosan 55%-os támogatási intenzitást várnak el az államtól. A beruházni kívánó, de csak állami támogatás esetén belevágó háztartások 13%-a már 30% vagy az alatti támogatási intenzitás mellett hajlandó lenne megvalósítani a beruházást. Viszont jelentős, közel 35% azoknak az aránya közöttük, akik 55%-os intenzitásnál is magasabb állami támogatást várnának.

Az állami támogatás elvárt aránya



Ha a 45%-nál magasabb állami támogatási arányt irreálisan magasnak tekintjük, akkor tovább szűkül a potenciális beruházók köre, és a mindenképpen beruházókkal együtt kb. 450 ezer háztartásra apad. Ez a 2020-ig tartó időszakra évente átlagosan 45 ezer háztartás felújítását jelentené.

A beruházást tervező háztartások közel 80%-a nem venne fel banki beruházási hitelt. Akik igen, azok átlagosan havi 18 ezer forintos törlesztőrészletet tudnának vállalni. Felmérésünk adatai szerint a háztartások 32%-a már rendelkezik lakásvásárlási, -felújítási hittel, vagy áruhitellel, gépjárműhittel. Előbbi hitelek átlagos havi törlesztőrészlete 40 ezer, utóbbiaké 30 ezer Ft körül alakult a 2010 nyári adatfelvételkor. A hiteltartozással bíró háztartások havi fix költségei (azaz a hiteltörlesztés és az energiaköltségek együttesen) elérik a háztartás havi nettó összjövedelmének 40%-át.

Adataink azt mutatják, hogy a háztartások jövedelmi helyzete és a felújítás szándéka között nem érzékelhető jelentős összefüggés. A háztartások megtakarításairól felmérésünkben nem kérdeztük a válaszadókat, ezért itt ismét hivatkozunk a Gfk felmérésére, miszerint a magyar háztartások 75%-a semmilyen megtakarítással nem rendelkezik. (Nyugat-európai országokban ez az arány 30% körül alakul.) A PSZÁF adatai szerint a háztartási bankbetétek összes nagysága 186 milliárd forint, ez a háztartások 25%-ával kalkulálva bankbetétenként átlagosan 186.000 Ft megtakarítást jelent. Tehát akinek van, annak sincs túl sok megtakarított pénz (legalábbis a bankokban). A Gfk adatai szerint azok közül, akiknek van megtakarításuk, mindössze 1-2% rendelkezik 5000 eurónál (kb. 1,3 millió Ft) nagyobb megtakarítással.

Mindezek arra engednek következtetni, hogy a magyar háztartások nagy része nem képes finanszírozni nagyobb beruházásokat, még akkor sem, ha a beruházás később gazdaságosnak bizonyulna. Ez értelemszerűen jelentősen leszűkíti a potenciális beruházások számát, amely mindenképpen jelzi az állami beavatkozás szükségességét a jellemzően gyenge energetikai tulajdonságokkal bíró lakóépület-állomány korszerűsítésének ösztönzése terén.

6. ZÁRÓ GONDOLATOK

Az előző fejezetekben láthattuk, hogy mekkora lehetőségek rejlenek a meglévő lakóépületek energiahatékonysági korszerűsítési terén. Elemzésünkben azt is bemutattuk, hogy mely területeken érhetők el a legnagyobb, illetve a leggazdaságosabbnak tekinthető energiamegtakarítások. Úgy véljük, hogy a bemutatott adatok és számítások jó támpontokat adhatnak az állam energiahatékonysággal kapcsolatos intézkedéseinek megtervezéséhez. Mindazonáltal, ahogy az elemzés folyamán több helyen utaltunk rá, számos alapvető dilemma, eldöntendő kérdés vetődik fel a lakóépületek energiamegtakarítási lehetőségei kapcsán, amelyeket az államnak mélyen át kell gondolnia, és a kívánatos irányt meghatározni.

Mindenekelőtt el kell döntenie, hogy az energetikai vagy a gazdaságossági szempontokat tekinti-e elsődlegesnek, azaz hogy minden beruházást támogat, ami energiamegtakarítással jár, vagy előnyben részesíti azokat, amelyek gazdaságosan megvalósíthatóak. Amennyiben ez utóbbi, akkor ehhez az államnak meg kell határozni saját gazdaságossági kritériumait – az elemzésünkben alkalmazott megközelítés csupán egy a lehetséges módszerek közül.

Felmerül továbbá a szociális szempontok kérdése is, hiszen feltételezhetően elsősorban a megtakarítással, vagyonnal rendelkező háztartások képesek igénybe venni a beruházási támogatásokat. Ez a megtakarított energia szempontjából természetesen nem jelent problémát, de a legszegényebb háztartások további leszakadása irányába hathat. Itt jegyeznénk meg azt is, hogy az állam nem feltétlenül csak beruházási támogatásokkal ösztönözheti a lakosságot a beruházások megtételére – a közsféra példamutatása és megfelelő kommunikáció révén (pl. díjak, versenyek elindítása stb.) is előre lehet mozdítani a lakóépületek korszerűsítését.

Fontos kérdés továbbá az energiaárak befolyása az energiahatékonysági beruházások megtérülésére: fontos, hogy az árak megfelelő jelzéseket adjanak a fogyasztóknak és az energiamegtakarítás felé orientálja őket. A torzított árak, amelybe az ártámogatások is beleértendőek, a gazdaságossági szempontokat is torzítják, és nem ösztönöznek az energiahatékonysági beruházások megtételére. A szociális szempontokat nem az energiaárakban, hanem a szociális politikában indokolt kezelni, az

energiamegtakarítás szempontjait viszont a szociálpolitikának is szem előtt kellene tartania.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a távfűtés árképzési kérdései egyre akutabb problémává válnak, amelyet azonban nem oldanak meg a felhasználók oldalán történő épületkorszerűsítések: olyan egyéb, messzire ágazó problémákról van szó, amelyek gyökereit az államnak fel kell tárnia és meg kell értenie, mielőtt intézkedéseket határoz el. A panel és egyéb régi (pl. vályog) épületek kapcsán az elemzésben már érintett lebontás kérdése is fejtörést okozhat az államnak, hiszen kb. félmillió háztartás érintett a kérdésben. Ekkora embertömeg esetén az esetleges lebontások jelentős társadalmi következményekkel, nehézségekkel, és költségekkel járhatnak, amelyekkel tisztában kell lenni a döntések meghozatala előtt. Mindez szorosan összefügg a lakáspolitikai kérdéseivel.

Elodázhatatlan feladat a műszaki kivitelezés minőségének biztosítása. A regisztrált/minősített kivitelezők és terméklista jó megoldás lehet arra, hogy a támogatási rendszer kizárja a kontár munkavégzés lehetőségét, és ténylegesen biztosítsa az energiamegtakarítás megvalósulását és a közpénzek hatékony felhasználását.

Jelezzük, hogy a lakóépületek megújulóenergia-potenciálja és az elektromos gépek korszerűsítése révén elérhető megtakarítás területe is érdemes a részletes vizsgálatokra. Kutatásunkhoz hasonló számításokat a középületek és az irodák területén fontos lenne elvégezni ahhoz, hogy az épületállományról teljes képet kapjunk.

A távfűtés kérdése egyre akutabb problémává válik, amelyet nem oldanak meg a felhasználók oldalán történő épületkorszerűsítések és ártorzítások: olyan egyéb, messzire ágazó problémákról van szó, amelyek gyökereit az államnak meg kell értenie, mielőtt intézkedéseket határoz el.

Az energiaáraknak nagy jelentőségük van az energiahatékonysági beruházások megtérülése szempontjából, ezért fontos, hogy a megfelelő jelzéseket adják a fogyasztóknak és egy környezetbarátabb fogyasztás felé orientálja őket. A szociális szempontokat nem az árban, hanem a szociális politikában kell kezelni, de az energiamegtakarítás szempontjait a szociálpolitikának is szem előtt kellene tartania.

Fontos és érdekes szempont, hogy a háztartások (családi házak) döntő részében inkább megéri energiahatékonyságba fektetni a pénzt, mint bankbetétbe, jobb üzlet.