

TÁRSASHÁZAK ENERGIA-HATÉKONY FELÚJÍTÁSI LEHETŐSÉGEI (ECOLISH PROJEKT)

POSSIBILITIES OF ENERGY EFFICIENT RENEWING OF RESIDENTIAL BUILDINGS (ECOLISH PROJECT)

Dr. Magyar Zoltán*, Baumann Mihály**

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Európai Unióban az épületek energiaigényének kielégítésére 9500 PJ energiát használunk fel, ami a teljes energiafelhasználás 40-42%-át teszi ki. Az épületek energiafelhasználásának csökkentésére különböző uniós vállalások [1], direktívák [2] és hazai rendeletek [4], [5] készültek. Különösen nehéz a lakóépületek energiatakarékosságát népszerűsíteni olyan társadalmi rétegeknél, akik anyagi gondokkal küszködnek. Az épületeket a rossz minőségű hőszigetelés, az épületgépészeti rendszer elavultsága és a nem megfelelő belső légállapot jellemzi, amiből adódik a magas energiafogyasztás is.

Az ECOLISH (Energy Exploitation and Performance Contracting for Low Income and Social Housing) projekt [8], [9] az Európai Unió által finanszírozott, „Intelligens Európa” program támogatásával valósult meg. A projekt az Európai Unión belül különböző földrajzi fekvésű, de azonos szociális helyzetű, anyagilag szűkös körülmények között élők lakásainak energiacsökkentését támogatja. A program keretében bemutatásra kerültek a társasházak energia-hatékony felújítási lehetőségei. Az ECOLISH projekt a Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Kara, Pécsvárad Város Önkormányzata, valamint a Zengő Lakásszövetkezet együttes közreműködésével valósult meg.

SUMMARY

The energy use of the residential buildings in EU is 9500 PJ, which is 40-42 % of the total energy consumption. To lower the energy consume, there are different EU action plans [1], directives [2], Hungarian decrees [4], [5], and standards [6], [7]. The social and low income housing have often high energy consumption in combination with poor indoor air quality and thermal comfort.

The ECOLISH (Energy Exploitation and Performance Contracting for Low Income and Social Housing) project [8], [9] was realized with the financial support of

* Pécsi Tudományegyetem, Pollack Mihály Műszaki Kar, Épületgépészeti Tanszék, zmagyar@pmmk.pte.hu

** Pécsi Tudományegyetem, Pollack Mihály Műszaki Kar, Épületgépészeti Tanszék

the European Union’s “Intelligent Europe” program. The project supports the energy savings in different regions of EU with the same low income level. The paper summarizes the main results of the project in Hungary; the energy efficient retrofiting possibilities of the apartments. The ECOLISH project was implemented with the cooperation of University of Pecs, Municipality of Pecsvarad, and the Zengo housing co-operative.

BEVEZETÉS

Az ECOLISH projekt négy – földrajzilag, klíma és felhasználói szokások szempontjából különböző - helyszínen került megvalósításra:

- Heerlen, Hollandia;
- Ogre, Lettország;
- Pieria, Görögország;
- Pécsvárad, Magyarország.



1. ábra. ECOLISH helyszínek

Az ECOLISH projekt zárójelentéséből a továbbiakban a hazai vizsgálatokat, a pécsváradai tapasztalatokat, a mérési és számítási eredményeket mutatjuk be.

Pécsváradon a projektben kiválasztásra került házak (2. ábra) az 1960-70-es években épültek, alapterületük

65 m² és 105 m² közötti. A 107 lakásból álló épületcsoport a koruknak megfelelő műszaki előírás szerint épült, így a mai követelményeknek nem felelnek meg. A társasházak a magas energiafogyasztást jellemzően a nagy hőveszteségű épületszerkezetnek és az elavult fűtési rendszereknek köszönhetik.



2. ábra. A vizsgált lakóépületek

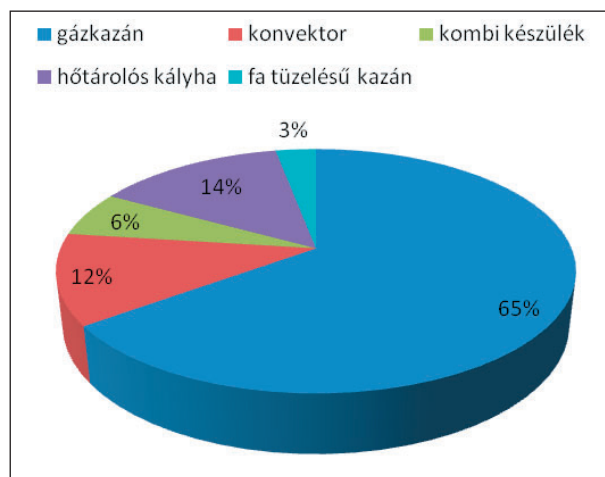
Kérdőívek és helyszíni bejárások alapján megvizsgáltuk a lakások épületfizikai állapotát, a fűtési rendszereket, a HMV termelést, a fűtési és a szellőztetési szokásokat, valamint a közüzemi energiafelhasználási számlákat. A tényleges energiafelhasználásokat összehasonlítottuk a számított adatokkal és meghatároztuk azokat a felújítási és energia-megtakarítási lehetőségeket, amelyeket - a megtérülési idő figyelembe vételével – javasolunk megvalósítani.

A SZOCIÁLIS ÉS MŰSZAKI FELMÉRÉS EREDMÉNYEI

A lakások 99%-át a tulajdonosok lakják, a lakásokban átlagosan 2,2 fő él, a lakók összetétele minden korosztályt képvisel. Egy 96 kérdést tartalmazó felmérés során a lakók válaszoltak a lakáskörülményeket, a biztonságot, az üzemeltetést és karbantartást, a környezetvédelmet, a közlekedést, a szabadidős tevékenységet érintő kérdésekre.

Kiderült, hogy az itt élők 60%-a fizetésének 20%-át költi közüzemi számlákra. A megkérdezettek 86%-a kellemes helynek tartja a várost és lakóhelyét, nem kíván elköltözni innen. A legfenyegetőbb problémát a munkanélküliségben látják, ami a térséget is súlyosan érinti.

A lakások műszaki tartalmát érintő kérdőívől kiderült, hogy az ablakok 15%-át az utóbbi években kicserélték műanyagra, 70%-a pedig az eredeti kapcsolt gerébtokos fa ablak, melynek hőátbocsátási tényezője 2,5 W/(m²K). A 3. ábrán látható diagram a projektben szereplő lakásokban a megvalósított egyedi fűtések típusát és megoszlását szemlélteti.



3. ábra. A fűtési rendszer kialakítása a vizsgált lakásokban

A használati melegvizet a lakások 89% -ában elektromos bojlerrel állítják elő, klímakészülékkel összesen 5 lakás rendelkezik, termosztatikus radiátorszeleppel mindössze 7 lakás van ellátva.

A lakások lakóinak szokásait vizsgáló felmérés szerint a lakások háromnegyede nappal 20-23 °C-ra van felfűtve, éjszakára kb. ugyanennyien valamivel alacsonyabb hőmérsékletre állítják a fűtést. Összehasonlítva máshol végzett hasonló felmérésekkel, például Hollandiában éjjel egyáltalán nem fűtik a hálószobákat, Lettországból pedig minden helyiségben nappal is csak 18 °C-os belső léghőmérsékletet tartanak.

Város	Fűtési hőszükséglet	Fűtési igény hossza	Fűtés primer energia-igénye	HMV primer energia-igénye	Összesített energetikai jellemző (tényleges)	Összesített energetikai jellemző (követelmény)	Kategória
mértékegység	kW	h/a	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	
Pécsvárad	104	4632	169,7	64,8	234,5	133,9	F

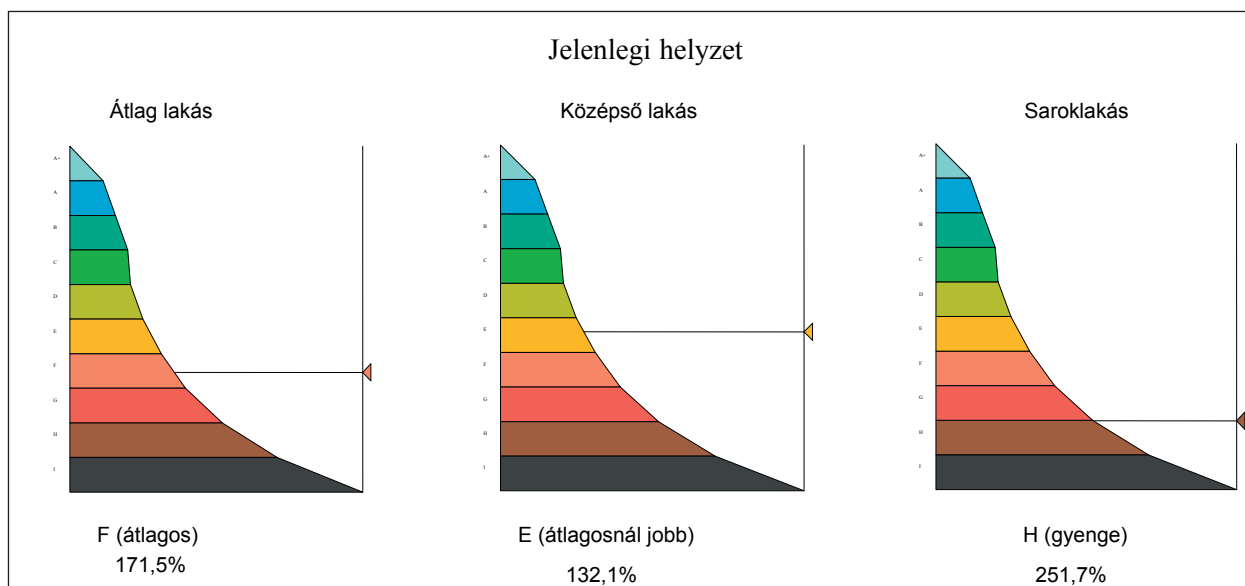
1. táblázat. Az egyik vizsgált épület tanúsítása

AZ ENERGIAFELHASZNÁLÁS CSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEI

Jelenlegi helyzet

Az ECOLISH projekt során meghatároztuk - a 7/2006. TNM rendelet alapján – az egyes lakások, valamint a

teljes épület fűtésének és melegvíz-ellátásának éves primer energiaigényét, valamint az összesített energetikai jellemzőt. A 176/2008. Kormányrendelet szerint elvégeztük minden egyes lakás, valamint a teljes épület energetikai tanúsítását is. Az eredmények közül néhányat az 1. táblázat és a 4. ábra mutat.



4. ábra. A vizsgált épületen belül különböző lakások energiatanúsítványa jelenleg

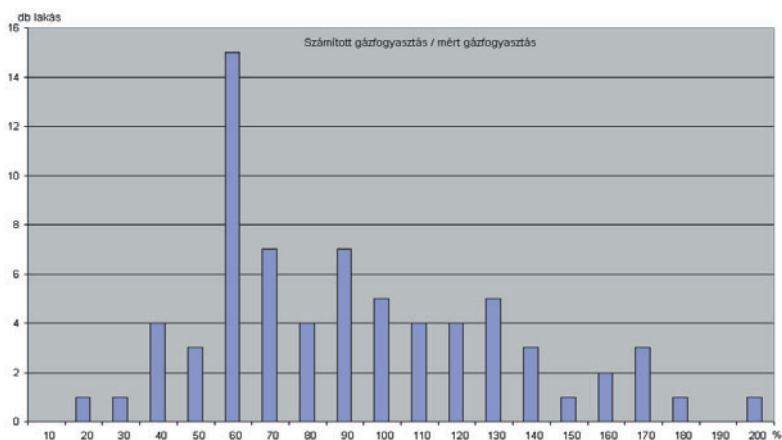
Látható, hogy az egyes lakások energetikai besorolása akár több kategóriával is eltérhet. Ennek oka elsősorban az, hogy a rossz épületszerkezetek befolyása nagyon jelentős.

A számítási eredményeket összehasonlítottuk a tényleges energiafogyasztással is. Azoknak a lakásoknak

az energiafogyasztását vizsgáltuk, amelyeknél gázzal fűtenek, és elektromos bojlerrel állítják elő a használati melegvizet. A 2. táblázatban összefoglaltuk egy átlagos lakás fűtési és HMV energiafelhasználását a tényleges, mért értékek alapján.

2. táblázat. Egy 70 m²-es lakás tényleges, mért energiafogyasztása

Város	Fűtésre használt gáz	Fűtés primer energiaigénye	Fajlagos gázfogyasztás	HMV primer energiaigénye	Összesített energetikai jellemző
mértékegység	m ³ /a	kWh/(m ² a)	m ³ /(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)
Pécsvárad	1120	153	16	60	225



5. ábra. A vizsgált lakásokban a számított/mért gázfogyasztások aránya jelenleg

A lakások tényleges éves gázfogyasztása azonban nagy szórást mutatott, a legalacsonyabb érték 359 m³, a legmagasabb 2077 m³ volt. Az 5. ábra azt mutatja, hogy a vizsgált lakások közül a pl. 15 lakásban a számított gázfogyasztás a tényleges érték 60%-a volt, ugyanakkor volt egy olyan lakás is, ahol éppen a kétszerese. A lakók között tehát számosan vannak, akik nem energiatudatosan üzemeltetik a lakást, ezért az elméleti értékeknél több a fogyasztásuk. Szerencsére azonban nagyobb azoknak a száma, ahol az energiatakarékosságra való törekvés a fogyasztási adatokban érzékelhető.

FELÚJÍTÁSI, KORSZERŰSÍTÉSI LEHETŐSÉGEK

Épületszerkezet hőszigetelése, nyílászárók cseréje

Meghatároztuk a meglévő szerkezetek hőátbocsátási tényezőjét és feltételeztük, hogy olyan korszerűsítést hajtunk végre, melynek következtében az épület szerkezetei éppen kielégítik a 7/2006. TNM rendeletben megengedett értékeket (3. táblázat).

3. táblázat. Épület szerkezeteinek hőátbocsátási tényezői

Szerkezet típusa	Jelenlegi helyzet	Követelmény érték	Felújítás után
mértékegység	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)
Külső téglafal 30/38	1,49/1,34	0,45	0,45
Ablak	2,5	1,6	1,6
Padlás földem	1,31	0,3	0,29
Pince földem	0,98	0,5	0,49

Az eredeti falszerkezetre (38-as és 30-as téglafal) 6 cm-es hőszigetelés felvitelét javasoljuk, ami a külső fal

hőátbocsátási tényezőjét $U = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ -ra csökkenti. A kapcsolt gerébtokos ablakokat hőszigetelt üvegezésű ablakokra javasoljuk kicserélni. A padlásfödémre 11cm hőszigetelés kerül, így a szerkezet hőátbocsátási tényezője több mint negyedére csökken, a pincefödém 4 cm-es hőszigetelést igényel, hogy a megengedett $0,5 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ hőátbocsátási érték alá kerüljön. Az utólagos hőszigetelést és nyílászáró cserét követően a fűtési időhossza 4632 h/a-ról 3480 h/a-ra csökken, a fűtési energiafogyasztás $66,14 \text{ kWh}/(\text{m}^2, \text{a})$ -re, így a lakás összesített energetikai jellemzője $E_p = 130,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2, \text{a})$ -re csökken.

A beruházás becsült összege egy 70 m^2 lakás esetén 1,46 mFt, az éves energia-megtakarítás 109 eFt, ami 13,4 év megtérülési időt és 1,37 t éves CO_2 kibocsátás-megtakarítást jelent.

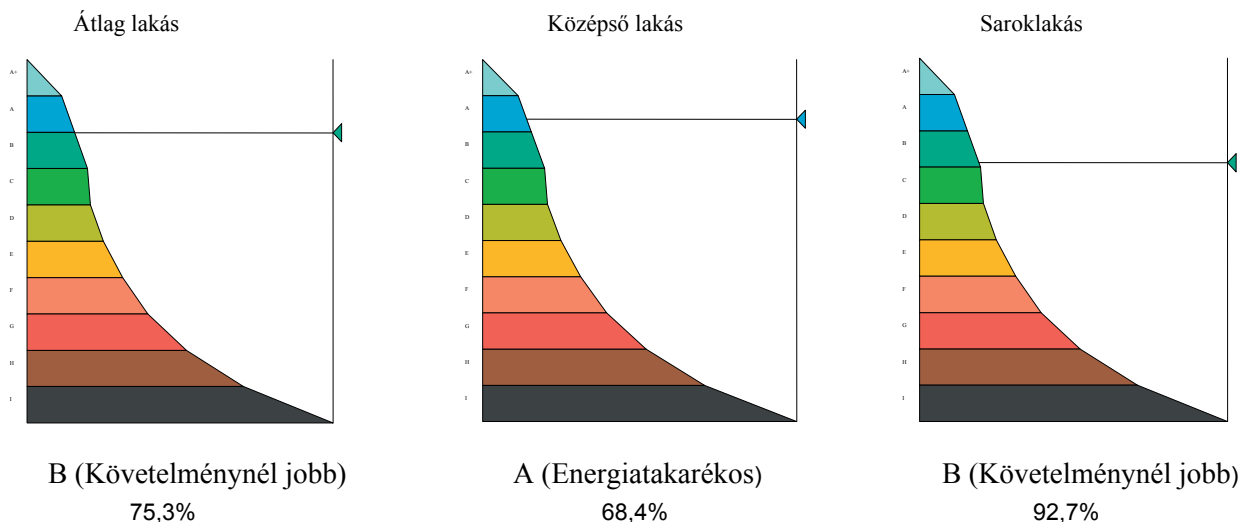
FŰTÉSI ÉS HMV RENDSZER FELÚJÍTÁSA

Az épületszerkezeti felújításon túlmenően javasoljuk a kondenzációs gázkazán és az arról működő indirekt HMV-tároló beépítését, valamint a hőleadók termosztatikus radiátorszelepekkel történő felszerelését. Ezzel a bemutatott lakás összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{\text{HMV}} = 45,78 + 44,27 = 90,05 \text{ kWh}/(\text{m}^2, \text{a})$$

A beruházás összege 1,75 mFt, éves energia-megtakarítás 151 eFt, ami 11,6 év megtérülési időt és 1,79 t éves CO_2 kibocsátás-megtakarítást jelent, így a lakás „A” kategóriássá válik (6. ábra).

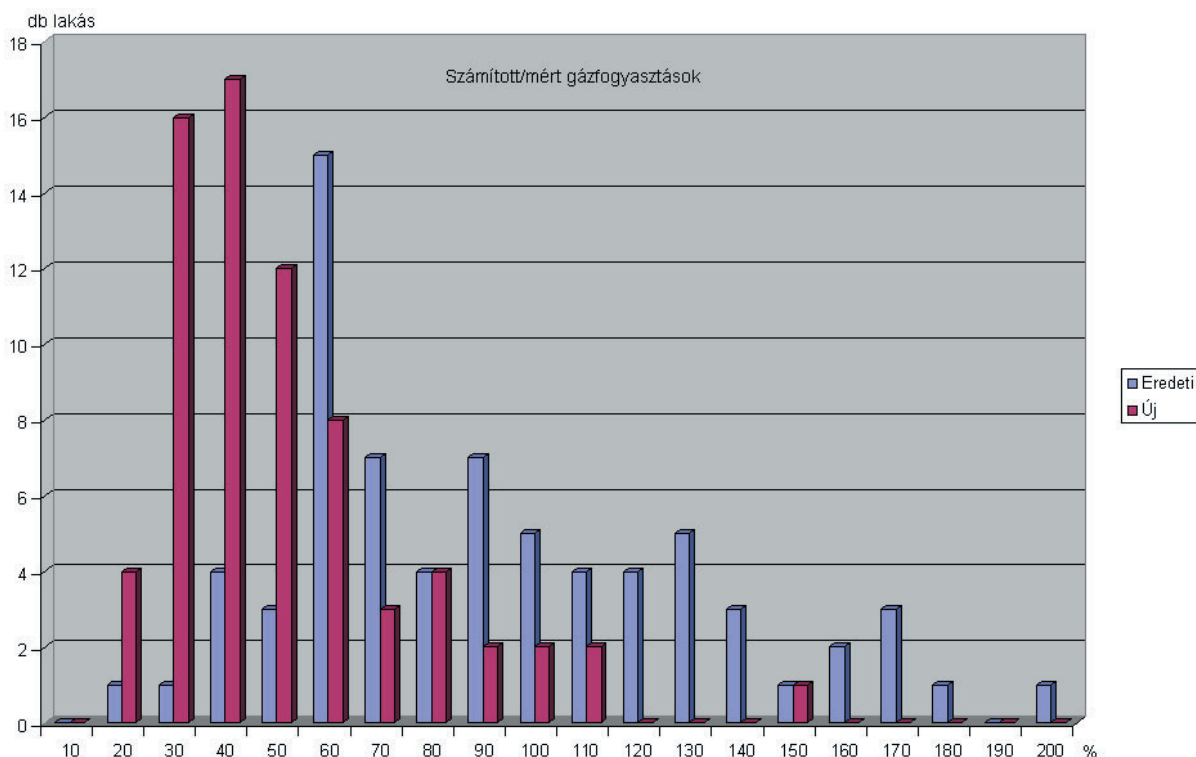
Felújítás után



6. ábra. A vizsgált épületen belül különböző lakások energiatakarékosítványa a felújítás után

A vizsgálat során az összes lakástulajdonos részére elkészítettük a lakására vonatkozó energiatakarékosítványt a jelenlegi és a felújítás utáni javasolt állapotra. Meghatároztuk a felújítás után a várható gázfogyasztást is. A

7. ábra azt szemlélteti, hogy a javasolt felújítások után a lakások nagy részében a gázfogyasztás a jelenlegi 30-40 %-ára esik vissza.



7. ábra. A vizsgált lakásokban a számított/mért gázfogyasztások aránya

ÖSSZEGRÉS

Az ECOLISH projekt jelmondata: „*Ne fizessünk többet, mint azelőtt!*” A lakóknak a társasház felújításához olyan pályázati és finanszírozási konstrukcióra van szüksége, ahol ez az elv érvényesül. Pályázati lehetőséget jelent a „Klímaparát Otthon Program 2”, a hagyományos építésű épületekre és lakásokra is kiterjesztett klímavédelmi célú pályázat.

Az ECOLISH projekt keretében megvizsgáltuk a társasházak energia-hatékony felújításának lehetőségeit. Meghatároztuk az egyes lakások, valamint a teljes épületek energetikai tanúsítását jelenleg és meghatároztuk azokat az intézkedéseket, amelyekkel ki lehet elégíteni a 7/2006. TNM rendelet által meghatározott követelményértékeket. A korszerűsítéshez pályázati források is rendelkezésre állnak, valamint ezeknek az EPC (Energy Performance Contracting), vagyis az energiahatékonysági szerződésekkel történő kombinációjának eredményeképpen a felújítás úgy is elvégezhető, hogy a lakóknak minimális, vagy semmilyen önrészre sincs szükségük. Ez a lehetőség különösen jelentős olyan társadalmi rétegeknél, akik anyagi gondokkal küszködnek.

REFERENCIA

- [1] The Climate action and renewable energy package, European Commission, 2008. (20-20-20)
- [2] 91/2002/EK Épületenergetikai Irányelv (EPBD)
- [3] Épületenergetika, segédlet; PTE PMMK, 2009. Budapest
- [4] 7/2006. TNM rendelet: Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról
- [5] 176/2008. Kormányrendelet: Az épületek energetikai tanúsításáról
- [6] MSZ EN 15217: Épületek energetikai tanúsításának módszerei
- [7] MSZ EN 15603: Épületek energiafelhasználásának és CO₂ kibocsátásának meghatározása
- [8] www.ecolish.com
- [9] Magyar, Z: Improvement of Energy Efficiency of Low Income Housing (IEE ECOLISH) REHVA General Assembly, Amsterdam, 2009.