

Medgyasszay Péter PhD: Számok bővületében

Az egyre magasabb gázárak miatt mind többen érdeklődnek az energiahatékony építési technológiák iránt. Különös érdeklődés övezi a passzív ház technológiát, amelynek fűtési energiaigénye 15 kWh/m²a szemben egy 7/2006 TNM rendelet követelményei szerint épített családi ház kb. 150 kWh/m²a primer fűtési energiaigényével. Nézzünk azonban a számok mögé...

Lassan négy éve volt egy tervezési munkánk, amikor első lépésben előzetes megvalósíthatósági tanulmányt kellett készítsünk arról mennyibe kerül egy passzívház, illetve egy alacsony energiás ház létesítési és üzemeltetési költsége. Az eredmény sokkoló volt. A közel 30%-os árkülönbözet mellett olyan kevés volt az üzemeltetés során várható költségkülönbözet, hogy nem volt kérdéses a döntés: egy nagyon alacsony energia felhasználású házat terveztünk. A ház megépült, és mivel azóta számos hasonló méretű passzív ház épült, így lehetőség nyílt a tényleges létesítési és üzemeltetési költségek ismeretében a két háztípus összehasonlítására.

Az általunk Magyaróra tervezett családi ház két szinten 110 m² alapterületű, amelyben egy hattagú család él (1. ábra). A falak U értéke 0,16 W/m²K, a tetőteret határoló külső szerkezeté 0,14 W/m²K. Az ablakokban kétrétegű üvegezés van, a talaj felé kialakított hőszigetelés speciális, az alapok alsó síkjáig lenyúló 16 cm vastag XPS hőszigetelés és a padló alatti 5 cm hőszigetelés hatása összegződik. A ház biztonsági fűtését és használati melegvíz termelését zárt égésterű gázkazán és felületfűtéses rendszer biztosítja, azonban a fűtést teljes egészében egy központi helyen lévő kályhakandalló biztosítja. A későbbiekben bemutatott adatokat a tulajdonos bocsátotta rendelkezésemre.

1. ábra: Magyarórádon épült alacsony energiás ház



A passzívházként megépített épület Isaszegen épült (2. ábra). A két szintes, 140 m²-es épületet 2009-2010 fűtési szezonban ketten lakták. Az épület polisztírol zsaluelemes építési rendszerrel épült. A passzívház rendszer részeként hővisszanyerő szellőztető rendszer épült ki, míg a fűtés és használati melegvíz hőigényét hőszivattyú, illetve részlegesen elektromos fűtőttestek biztosították. A létesítés költségei a tulajdonostól, míg az épület üzemeltetési adatai Csoknyay Tamás mérései alapján lettek figyelembe véve. [1]

2. ábra: Isaszegen épült passzívház



A létesítésre és üzemeltetésre kapott adatokat az 1. sz táblázatban foglalom össze, illetve a 2. sz. táblázatban korrigálom az adatokat, 120 m²-es 4 személy által lakott épületet feltételezve.

1. táblázat: A vizsgált passzívház (B oszlop) és alacsony energiás ház (C oszlop) létesítési és üzemeltetési adatai

	A	B	C
1	Létesítés helye	Isaszeg	Magyarkút
2	Létesítés költsége	198 eFt/m ²	180 eFt/m ²
3	Fűtés nettó energiaigénye	16 kWh/m ² a [1] (áram)	44 kWh/m ² /a (80 kWh/m ² a (tűzifa) – (2200x4 kWh/110m ²) kb. 55%-os kályha- hatásfokkal számolva.)
4	Szellőztetés bruttó energiaigénye	4 kWh/m ² a [1] (áram)	-
5	Használati melegvíz termelés bruttó energiaigénye	6 kWh/m ² a [1] (áram)	29 kWh/m ² a (gáz) – 312 m ³ gáz/a
6	Egyéb energiaigény	17 kWh/m ² a [1] (áram)	25 kWh/m ² a [1] (áram)
7	Összes primer energiaigény 7/2006 TNM rendelet szerint (Egyéb energiaigény nélkül)	65 kWh/m ² a	74 kWh/m ² a
8	Összes primer energiaigény passzívházak számítási módszere szerint (Egyéb energiaigénnyel, gáz=1, fa=0, elektromos áram=2,5*0,95 azaz 5%-os megújuló energia tartalommal)	102 kWh/m ² a	87 kWh/m ² a
9	Fűtés, használati melegvíz nem megújuló energiaigénye (fa megújulóként, elektromos áram 5% megújuló energia tartalommal)	61 kWh/m ² a	27 kWh/m ² a
10	Fűtés költségigénye	104 000 Ft/év	44 000 Ft/év
11	Szellőztetés költségigénye	26 000 Ft/év	-
12	Használati melegvíz termelés költségigénye	39 000 Ft/év	45 000 Ft/év
13	Egyéb költségigény	111 000 Ft/év	126 000 Ft/év
14	Üzemeltetés költségigénye	280 000 Ft/év	215 000 Ft/év

2. táblázat: A vizsgált passzív ház (B oszlop) és alacsony energiás ház (C oszlop) 4 fő által lakott, 120 m²-es épületre korrigált üzemeltetési adatai

	A	B	C
1	Létesítés helye	Isaszeg	Magyarkút
2	Létesítés költsége	198 eFt/m ²	180 eFt/m ²
3	Összes primer energiaigény 7/2006 TNM rendelet szerint (Egyéb energiaigény nélkül)	72 kWh/m ² a	70 kWh/m ² a
4	Összes primer energiaigény passzív házak számítási módszere szerint (Egyéb energiaigénnyel, gáz=1, fa=0, elektromos áram=2,5*0,95 azaz 5%-os megújuló energia tartalommal)	103 kWh/m ² a	84 kWh/m ² a
5	Fűtés, használati melegvíz nem megújuló energiaigénye (fa megújulóként, elektromos áram 5% megújuló energia tartalommal)	69 kWh/m ² a	18 kWh/m ² a
6	Fűtés költségigénye	89 000 Ft/év	48 000 Ft/év
7	Szellőztetés költségigénye	22 000 Ft/év	-
8	Használati melegvíz termelés költségigénye	78 000 Ft/év	27 000 Ft/év
9	Fűtés, szellőzés, használati melegvíz termelés költségigénye	189 000 Ft/év	75 000 Ft/év
10	Egyéb költségigény	95 000 Ft/év	137 000 Ft/év
11	Üzemeltetés költségigénye	285 000 Ft/év	213 000 Ft/év

Az 1. táblázat 2. sora azt mutatja, hogy a létesítés költségkülönbözete kisebb volt mint azt 2007-ben feltételeztük. Ennek kettős oka volt. Egyrészt az általunk számításba vett fa nyílászárók helyett műanyag ablakok lettek beépítve, másrészt a passzív ház technológia elemeinek ára jelentősen csökkent az elmúlt években.

Az 1. táblázat 3. sora az mutatja, hogy míg a passzív házként épített épület lényegileg teljesíti a 15 kWh/m²a fűtési energiaigényre vonatkozó követelményértéket, az alacsony energiás háznak majdnem háromszor akkora a hőigénye. Elgondolkodtató azonban, hogy a 14. sor szerint az üzemeltetés költségei magasabbak a passzív ház esetében!

Nézzük meg, hogy a korrigált értékeket tartalmazó 2. táblázat alapján milyen megállapítások tehetők a vizsgált épületekre vonatkoztatva:

- 1) A passzív ház létesítési költsége 10%-kal magasabb, mint az alacsony energiás házé. (2. sor)
- 2) A passzív házban a fűtésre, szellőztetésre, használati melegvíz előállításra fordított éves költségek több, mint kétszerese, mint az alacsony energiás háznál. (9. sor)
- 3) A passzív házban a fűtésre, szellőztetésre, használati melegvíz előállításra használt nem megújuló energia háromszor több, mint az alacsony energiás háznál. (5. sor)
- 4) A 7/2006 TNM rendelet szerint számított összes primer energiaigény a két ház esetén lényegileg megegyezik (3. sor)
- 5) A passzív házak módszere szerint számított primer energia igény 20%-kal magasabb a passzív ház esetén.

Elmondható tehát, hogy a vizsgált esetben megtérülésről nem is beszélhetünk, hiszen a magasabb létesítési költségek ellenére az üzemeltetés is többbe került a passzív ház esetén. De hogy lehetséges ez, hiszen az 1. táblázat 3. sora szerint a fűtés hőigénye háromszor nagyobb

az alacsony energiás háznál? A kérdés megfejtése során három tényezőt kell jobban megvizsgáljunk.

I. A várható energiaigény számításakor nem csak a fűtésre, hanem az összes, de legalább is a fűtéshez szorosan kapcsolódó szellőzés, valamint az alacsony energiás szinttől már nagyon jelentőssé váló használati melegvíz termelését is számításba kell vegyük.

II. Az előző tényezőnél is fontosabb, hogy ne a helyben, hanem az ellátó rendszer határain belül mérhető energiafogyasztás minimalizálására kell törekedjünk. A jelenlegi hazai viszonyok mellett nem lehet cél az, hogy mindenhol a helyben 100%-ban hasznosítható elektromos energiát használjuk. Országos szinten ugyanis legalább 2,5-szer több primer energia szükséges egységnyi áram előállítására. Így nyer értelmet az, hogy amennyiben a fűtés és szellőztetés egymáshoz szorosan kapcsolódó tételeit összegezzük a passzívház esetén (1. táblázat 3B, 4B cellák), majd beszorozzuk 2,5-tel közel azonos értéket kapunk, mint az alacsony energiás ház fűtésére (1. táblázat 3C cella). Itt fontos hangsúlyozni, hogy míg a passzívházak "hazájában", Ausztriában, de EU szinten is lényegesen magasabb a megújuló energiából nyert tiszta, és sok esetben olcsó áram aránya, addig Magyarországon jelenleg fosszilis forrásból és atomenergiából származik az áram több, mint 90%-a. (3. táblázat) Az ország adottságait tekintve nem várható, hogy a közeljövőben megújuló energiából származzon a termelt áram 70%-a, ahogy ez van ma Ausztriában. [2]

III. Az energia mennyiség mellett nem elhanyagolható szempont az energiahordozó ára sem. Jelenleg Magyarországon az áram ára háromszorosa a gázénak, illetve kilencszerese a tűzifának. A vizsgált esetben a nagyon rossz hatásfokú kályhakandalló is olcsóbb üzemeltetési lehetőséget kínált.

3. táblázat: Az EU átlagának, Németországnak, Ausztriának és Magyarországnak egyes energiafogyasztási adatai Magyarország népességére vetítve, "Magyarország léptékben" [2]

	EU27	Németország	Ausztria	Magyarország
Primer energiafogyasztás (PJ)	75 626,17	14 214,19	1 415,14	1 130,44
Népesség (millió fő)	495,00	82,30	8,30	10,10
"Magyarország léptékben" mért primer energiafogyasztás (PJ)	1 543,08	1 744,39	1 722,04	1 130,44
"Magyarország léptékben" mért megújuló energia használat (PJ)	120,45	144,38	407,58	59,45
"Magyarország léptékben" mért villamos energiatermelés (PJ)	246,77	281,35	277,62	143,76
"Magyarország léptékben" mért megújuló forrásból származó villamos energiatermelés (PJ)	38,58	41,38	183,03	7,20

Összegezve szerintem erősen meggondolandó, hogy az Ausztriában bevált passzívház technológiát egy az egyben szabad-e Magyarországon átvenni. Véleményem szerint a technológia számos ponton forradalmasította az épületek, épületszerkezetek tervezésének elveit, de a hazai viszonyokhoz illeszkedő gépészeti rendszerek, vagy az osztrák viszonyokhoz hasonló energia-ellátó rendszer nélkül sok esetben a passzív ház nem a legjobb választás.

A bemutatott alacsony energiás házon is további fejlesztési lehetőségek javasolhatók. A kályhakandalló hatásfoka nagyon gyenge, károsanyag kibocsátása magas. Szükség van a hazai energiaforrásokra alapozott, és minél magasabb komfortot biztosító automatizált gépészeti rendszerek kifejlesztésére (pl. faapríték, pellet kazánok). A használati melegvíz termelés lényegesen csökkenthető napenergiát hasznosító berendezések alkalmazásával.

Azt hiszem akkor járunk el helyesen, ha a 2020-ban megvalósítandó "közel zéró energia" fogyasztású épületek definiálásakor olyan gazdaságosan megvalósítható épületeket célzunk meg, amelyek energiahordozó igénye az ország megújuló energiaforrásaira épül, nem túlhasználva a megújuló energiák hasznosítható potenciálját.

Irodalom

[1] Csoknyay Tamás, Talamon Attila: On-site monitoring in a passive house. In: 16th Building Services, Mechanical and Building Industry Days – Building Energy – International Conference. pp. 33-41.

[2] European Commission, Directorate-General for Energy and Transport (DG TREN): EU ENERGY IN FIGURES 2010

http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics_en.htm