XIV. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2009. március 26-27.

ACÉLSZERKEZETES ÉS TÉGLA ÉPÜLETEK ENERGETIKAI ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

Spisák István

Abstract

Nowadays one of the most important factors is energy saving in the designing of buildings due to the rapidly increasing energy prices. This is intensifying further because of the economic world crisis. In my paper I examined how much energy an average family can save if they live in a building with light construction. I made my calculations applying the simplified calculation method in compliance with the regulations and guidelines standard of TNM order 7/2006. I prepared the same building with the conventional ceramic frame technology, as well. It is important that the floor plan, the layout and the applied construction engineering system should be identical.

The building with steel construction is in class A and there is 21% energy saving in one year.

During my calculations I found other important advantages can be expressed with figures: The selling costs of the building is 13% lower than if it had been built with the ceramic frame system. Furthermore a useful area bigger with 11.5% is available and using it carefully I reached an energy saving of 10%.

Key words:

steel structure, light construction, building energetic, energy saving.

Összefoglalás

Napjainkban a gyorsan növekvő energiaárak hatására, az épületek tervezésekor az egyik legfőbb szempont, az energiatakarékosság figyelembevétele. Erre a gazdasági világválság idején még nagyobb figyelem irányul. Dolgozatomban megvizsgáltam mennyi energiát takaríthat meg egy átlagos család, ha a könnyűszerkezetes épületben lakik.

Számításaimat a 7 / 2006 TNM rendelet szabályozásai és irányelvei szabvány alapján végzem, az egyszerűsített számítási módot követve. Ugyanezt az épületet elkészítettem hagyományos, vázkerámias technológiával is. Fontos, hogy a két épület alaprajza, elosztása és az alkalmazott épületgépészeti rendszer megegyezzen. Az acélszerkezetes épület „A” osztályba tartozik és 21% energia megtakarítás keletkezik egy év alatt. Számításaim során egyéb, számokkal is kifejezhető fontos előnyökre találtam: Az épület bekerülési költsége 13%-al kisebb, mintha vázkerámias rendszerrel épült volna. Továbbá 11,5%-al nagyobb hasznos terület áll rendelkezésre, ezt körültekintően felhasználva 10%-os energia megtakarítást értem el.

Kulcsszavak:

acél szerkezet, könnyű szerkezetes, épület energetika, energiatakarékosság

Bevezetés

Az energiatakarékosságra az utóbbi 10 évben fokozatosan egyre nagyobb figyelem irányul.

Napjainkban a lakosság is törekszik az energiatakarékosságra. A már meglévő épületeket utólag próbálják hőszigetelőbbé tenni, az építés előtt álló házaknál, pedig már a tervezésnél az egyik legfontosabb szempont az energiatakarékosság. Ennek fő oka, hogy a lakossági földgáz ára az elmúlt két évben drasztikusan emelkedett és ez a tendencia az elkövetkező években is folytatódni fog. Másik fontos e-

lőidőzője hogy az EU országok éves energiafogyasztásának 45-50%-a az épületek létesítésére és üzemeltetésére fordítódik. Ez azt jelenti, hogy az energiafelhasználás és a fenntartható fejlődés szempontjából ez a legkritikusabb és legfontosabb szektor. Ezért az EU kiadta az épületek energia teljesítményéről szóló 2002/91/ EK direktívát. Melynek értelmében az új épületek szerkezetét úgy kell megtervezni, hogy megfeleljen a jelentősen szigorított épületenergetikai követelményeknek.

Ahhoz hogy egy épület energetikai szempontból kedvező paraméterekkel rendelkezzen, három fontos követelménynek kell teljesülnie:

- Korszerű, kiváló hőszigetelő képességgel rendelkező határoló szerkezetek;
- Modern épületgépészeti rendszer;
- Körültekintő, precíz tervezői munka.

A korszerű határoló szerkezetekkel befolyásoljuk a legnagyobb mértékben az energetikai jellemzőket, így erre fokozott figyelmet kell fordítani. Kitűnő választás lehet az acélszerkezetes építési rendszer alkalmazása, melynek legismertebb képviselője Magyarországon a Hardell építési rendszer. A külsőteherhordó szerkezetet rétegrendje.

1. ábra Teherhordófal rétegrendje

Kiindulási feltételek

Dolgozatomban számszerűen akartam bemutatni, milyen különbségek vannak a két technológia energetikai tulajdonságai közt. Továbbá, hogy éves szinten milyen energia megtakarítást érhetünk el, és vannak e egyéb számokban is kifejezhető előnyei. A pontos összehasonlítás érdekében a számításaimhoz megterveztem egy napjainkban átlagosnak tekinthető épület alaprajzát, majd felépítettem két különböző építési rendszerrel. Az „A” jelű épületem acélszerkezetes technológiával épült, a HARDELL építési rendszer elemeiből. „B” jelű épület porotherm 38-as falazóblokkból készült, amit külső oldalon elláttam 5 cm hőszigeteléssel.

Az épület alaprajzának kialakításakor alapvető épületfizikai, építészeti eszközökkel törekedtem az épületet megóvni a szélsőséges időjárási körülményektől. Ezért az északi oldalra nem került nyílászáró. A nyári túlmelegedés ellen pedig 30°-os tető hajlásszöggel és 1,30 m-es ereszkinyúlással védekeztem. A két épületben azonos:

- Az alaprajzuk külső oldala: ez a legfontosabb követelmény, mivel így lehet legpontosabban összehasonlítani a kapott eredményeket;
- A tető hajlásszöge és rétegrendje, a külső árnyékoló szerkezetek;
- Az épület környezete. Egy alacsony beépíthetőségi százalékkal rendelkező telek. Az épület szabadon álló: egyetlen oldalról sem árnyékolja szomszédos épület;
- A nyílászárók elrendezése, nagysága és típusa;
- A tervezéshez használt belső és külső hőmérséklet;
- A teljes épületgépészeti rendszer.

A gépészeti elemek kiválasztásakor a legfontosabb szempont a korszerűség és a jó ár/érték arány volt. Így került beépítésre egy 20 kW-os Vaillant ecoCOMPACT kondenzációs kombi gázkazán, melynek átlagos hatásfoka 108 %. A kombi gázkazán fűtött téren kívül kerül elhelyezésre, hőtárolóval nem rendelkezik a fűtési rendszer. Az épület teljes területén padlófűtést használunk.

Vizsgálat és számítások

Mindkét épületszerkezeten elvégeztem a következő számításokat:

- Geometriai alapadatok meghatározása;
- A felület / térfogat arány meghatározása;
- A fajlagos hőveszteség tényező határértékének meghatározása;
- Az épület hőveszteségének számítása;
- Az épület hőtároló tömegének meghatározása;
- Sugárzási nyereségek;
- Fajlagos hőveszteségtényező számítása;
- A nyári túlmelegedés kockázatának vizsgálata;
- A fűtés éves nettó hőenergia igénye;
- A fűtés fajlagos primer energiaigénye;
- A melegvíz primer energiaigénye;
- Összesített energetikai jellemző számítása;
- Az épület minősítése.

Következtetések

Az acélszerkezetes épületek a kor kívánalmainak és az energiatakarékosság szempontjainak is rendkívül jól megfelelnek. Éves energia megtakarítás elérte a 21%-ot, melyet a technológiában rejlő további

lehetőségek – mely a vékonyabb falszerkezetből adódik- kihasználásával 30%-ot is meghaladhat. Továbbá a bekerülési költsége a hagyományos technológiához képest 13%-al alacsonyabb. Az építés időtartama rövidebb. Megállapítható, hogy az acélszerkezetes rendszer energetikai és gazdaságossági tekintetben is megfelel korunk legmagasabb elvárásainak is.

1. táblázat A számított energetikai jellemzők összehasonlítása

Tulajdonság	Jele	Mérték egység	Hardell „A”	Porotherm 38 N+F „B”	Különbözet	%
Az épület teljes területe	A T	m ²	120,42	120,42	0,00	0,00%
Nettó fűtött szint terület	A	m ²	104,69	93,70	-10,99	-10,5%
Fűtött térfogat	V	m ³	287,9	257,68	-30,22	-10,5%
Felület / térfogat arány	A / V	M ² /m ³	1,22	1,27	0,06	4,72%
Fajlagos hővesztésgtényező	Q	W/m ³ K	0,36	0,50	0,15	40,91%
Éves nettó fűtési energia igény	Q F	kWh/a	7588,05	9217,95	1629,90	21,48%
Fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye	q f	kWh/m ² a	72,48	98,37	25,89	35,72%
Össz. energetikai jellemző	E P	kWh/m ² a	135,73	162,66	26,93	19,84%
Össz. energetikai jellemző határértéke	E P(h)	kWh/m ² a	219,99	226,88	6,89	3,13%
Energiatakarékosság			61,70%	71,69%		
Építési költség kulcsra kész			16 860 eFt	19 400 eFt	2 540 eFt	13%

Irodalom

- [1] Prof. Zöld András, Dr. Csoknai Tamás, Dr. Kalmár Ferenc: *Az új épületenergetikai szabályozás*, Budapest (2006)
- [2] Hardell rendszer tervezési segédlete
- [3] Dr. Kalmár Ferenc: *Épületfizika*

Spisák István, építőmérnök hallgató

Munkahely: Debreceni Egyetem, Agrár és Műszaki Tudományok Centruma, Műszaki kar,
Építőmérnöki Tanszék

Cím: 3715, Magyarország, Gesztely, Hernád utca, 11

Telefon: +36-20-3492771

E-mail: mechaistvan@gmail.com