

Egy iroda épület energiatermelő lehetőségeinek vizsgálata, a hőfokgyakorisági görbe felhasználásával

Examination of an office building's energy-producing opportunities using the temperature frequency curve

S. REHO

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, reho.sanyi1@freemail.hu

Absztrakt. A cikk és a dolgozat egy Mátészalkai irodaház fűtési energiatermelőjét vizsgálja. A rendszer az épületben lévő üzlethelyiségek és irodák fűtési energiaigényét hivatott fedezni. Az irodaház hőszükséglete szoftveres számítás alapján van meghatározva. Az energiaigény meghatározása a hőfokgyakorisági görbe segítségével történt. A munka erre a konkrét értékre választott kazánokat és hőszivattyúkat vizsgál, és eredményként azok üzemeltetési költségét hasonlítja össze.

Abstract. In our study we would like to choose the energy generating system for a business center in Mátészalka. The system will cover the heating energy demand of shops and offices of the building. The heat demand of the building was calculated by a computer program. The energy demand was calculated with help of the Temperature Frequency Graph. In our study we choose boilers and heat-pumps. We compared their operating costs.

1. Az épület bemutatása

A munka tárgyát képező irodaház Mátészalkán található. Az épület kétszintes, illetve rendelkezik egy pinceszinttel, amely az irodaház teljes területe alatt húzódik. Az épület földszintjén üzlethelyiségeket találhatunk, amelyekhez mosdó, mellékhelyiség és raktár is tartozik. Az első és a második emeleten irodákat rendeztek be, illetve ezekhez tartozó mosdót, mellékhelyiséget és konyhát. A felső szinteket az északi oldalon található lépcsőházból közelíthetjük meg, és onnan tudunk lejutni a pincébe is. [1]



1. ábra A földszint alaprajza a helyiségekkel

2. Fűtési határhőmérséklet és meghatározása

A hőveszteség a helyiségből, illetve az épületből a környezetbe transzmissziós és konvektív úton távozó energiaáram. [2]

A hőszükséglet az az energiaáram, amelyet méretezési feltételek mellett a fűtőberendezés révén a helyiségbe/épületbe kell juttatni ahhoz, hogy ott az előírt belső hőmérséklet (a megadott kockázati szinten) kialakuljon. [3]

Az épület hőszükséglete, 47,605 [kW], a nyereségek összege, 21.696 [W], így a hővesztesége az épületnek 69,301 [kW].

A következő egyenletből fejezhetjük ki az épület hőveszteségtényezőjét:

$$\dot{Q}_{h\acute{o}v} = K \cdot (t_i - t_e) \quad (1)$$

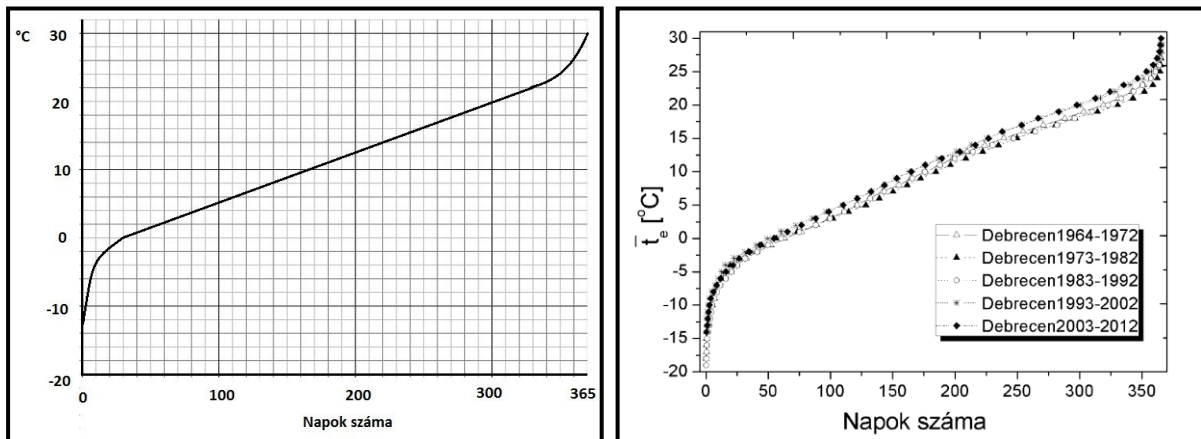
Az épületem hőveszteségtényezője 1.980 [W/K].

A fűtési határhőfok az a napi középhőmérséklet, amelynél a fűtőberendezéseket üzembe kell helyezni. A fűtési határhőmérséklet egy másik megfogalmazás szerint az a külső hőmérséklet, amelyiknél az épület hőnyereségei egyenlők annak hőveszteségeivel. Jelen épületnél a fűtési határhőmérséklet 9,04 [°C].

3. Hőfokgyakoriság szerepe a fűtési energia meghatározásában.

A gyakorisági görbéről azt olvashatjuk le, hogy egy év során pontosan hány napig fordul elő egy bizonyos napi középhőmérséklet. A koordináta-rendszer vízszintes tengelyén a napokat, a függőleges

tengelyen a hőmérsékleteket feltüntetve a 2. ábrán látható görbét kapjuk eredményül. Fontos megjegyezni, hogy a görbe egy földrajzi helysége jellemző értékeket mutat be.



2 ábra Magyarországra jellemző hőfokgyakorisági görbe Macskásy Á. szerint, illetve Debrecenre jellemző Verbai Z. szerint [4] [5]

A fűtési határhőmérsékletet, illetve a fűtendő helyiségek hőmérsékletét berajzolva a hőfokgyakorisági görbébe, meghatározhatjuk a fűtési napok számát, majd ebből a hőfokhíd értékét. Ez a művelet az éves energiaigény meghatározásához szükséges.

Az én épületem esetén a fűtési napok száma 155 nap, a hőfokhíd értéke pedig 2.758,45 [$h \cdot K$].

Ebből az energia igény úgy nyerhető, hogy a hőfokhíd értékét a hőveszteség tényezővel szorozzuk. Így 5.461,7 [kWh] fűtési energia igényt kapunk.

Egy másik, pontosabb módszerrel is meghatározható ez az érték a (2) egyenlet nyomán [6]:

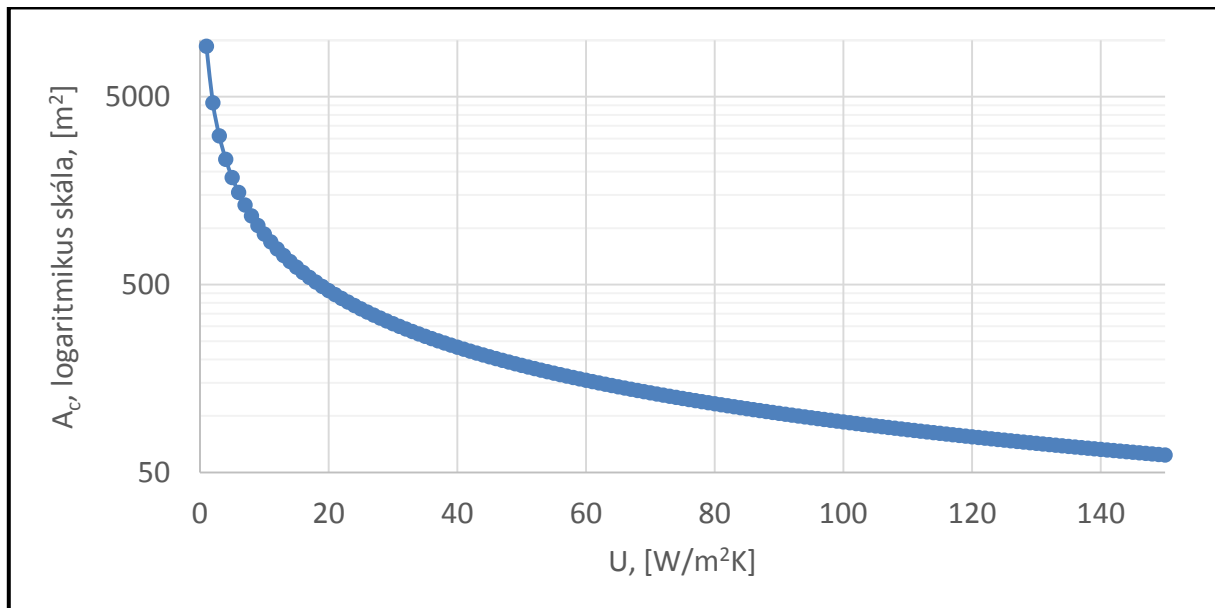
$$E = K \cdot N \cdot [(t_i - t_{e0}) - 2,566 \cdot N^{0,3835}] \quad (2)$$

Így a nyert fűtési energiaigény 5293,4 [kWh]. A továbbiakban ezzel számoltam tovább.

4. A fűtési rendszer ellátására lehetséges energiatermelők

Az épület hőszükségletét fedező lehetséges energiatermelő kiválasztására rengeteg lehetőség van. Célszerű megvizsgálni a legkülönbébbeket, ugyanis a működtetésük költsége is viszonylag nagy határok között mozoghat. Dolgozatomban a vizsgált energiatermelők kazánok és hőszivattyúk.

A hőszivattyúk esetében azt vizsgáltam, hogy a talajkollektoros és talajszondás rendszereknek milyen felületet kell biztosítani, hogy működőképes legyen.



3. ábra A kondenzátor szükséges felülete (A_c) és a kondenzátor hőátbocsátási tényezője (U) közötti kapcsolat

5. Üzemeltetési költség elemzés

Célom a leggazdaságosabb energiatermelő beépítése az irodaházba. Ehhez elsősorban szükséges ismernünk a választott berendezés energiafogyasztását, illetve azt, hogy a felhasznált gázhoz, vagy villamos energiához milyen áron tudunk hozzájutni.

A kondenzációs kazán üzemeltetésére fordított összeg 68.661 Ft, míg a hőszivattyús rendszer üzemeltetési költsége 48.980 Ft.

Konklúzió, összefoglalás

Munkám során egy irodaház energiatermelőjét vizsgáltam, aminek a fűtési rendszert kell ellátnia. Az eredményeim alapján következtethető, hogy melyik megoldás üzemeltetési költsége a kisebb. Viszont ezt több befolyásoló tényező árnyalja. Olyanok, mint az épület hőszigetelése, a kazán, illetve a hőszivattyú hatásfoka, a méretezési állapot igen ritka beállása, és sok más is.

Mindezekből tehát azt a következtetést vonhatjuk le, hogy egy konkrét épületre meg tudjuk határozni a legkiválóbb megoldást. Viszont általános érvényű összehasonlítást a rengeteg befolyásoló tényező miatt sosem fogunk tudni alkotni.

Hivatkozások

- [1] V. Bócsi, Különböző hidraulikai rendszerek összehasonlítása szivattyúzási munka alapján - Szakdolgozat, Debrecen, 2015.
- [2] G. Dr. Homonnay, Szerk., Épületgépészet 2000 II. - Fűtéstechnika, 2001.

- [3] G. Dr. Homonnay, Szerk., Épületgépészet 2000 I. - Alapismeretek, Budapest: Épületgépészet Kiadó, 2001.
- [4] I. Völgyes, Fűtéstechnikai adatok, Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1989.
- [5] Z. Verbai, Épületek fűtési energiaigényének vizsgálata - Doktori diszertáció, Debreceni Egyetem, 2016.
- [6] F. Dr. Kalmár, Energiafelhasználás csökkentése lakóépületekben, Debrecen, 2009.