

Hollósy Zsolt - Hegedűsné Baranyai Nóra - Górné Arnold

Napkollektoros rendszer működésének gazdasági hatásai különös tekintettel az energia-megtakarításra

Hollósy, Zsolt - Hegedűsné Baranyai, Nóra - Górné, Arnold:

An economic study of a solar collector investment project with specific aspects of energy saving

The energy saving properties of an existing solar collector investment has been assessed based on factual data and statistical methods. The seasonality of electricity, water and gas consumption has been determined. The number of guest nights, the electricity and gas consumption showed a strong and a moderate correlation. The costs saved did not live up to the expectations, which makes the return indicators significantly worse. The discrepancy may be due to the system being designed to be bigger than reasonable or the great energy loss as well. The latter may be because of the distance between the collectors and the hot water containers. The system may have calibration problems as well. The whole area brings about saving an amount of energy that equals to HUF 851000, which translates into 8788 m³ of natural gas. The decrease of CO₂ emission should come to 16.26 t. on an annual average.

Key words: solar collector, energy saving, economic effects, CO₂ emission

ÖSSZEFOGLALÓ

Tényadatok alapján, statisztikai módszerek felhasználásával egy megvalósult napkollektoros beruházás energia-megtakarításának értékelése történt. Megállapításra került az áram-, a víz- és a gázfogyasztásban jelentkező szezonális változások. A vendégéjszaka és az áram, a víz-, valamint a gázfogyasztás között szoros, illetve közepesen szoros kapcsolatot mutatkozott. A várttól jelentősen elmaradt a költségmegtakarítás, ami jelentősen rontja a megtérülés mutatóit. Az eltérés oka lehet a túlméretezett rendszer, de a nagy energiavesztés is. Az utóbbi adódhat abból, hogy jelentős a kollektorok és a melegvíztárolók közötti távolság. A rendszernek beszállítási problémái is lehetnek.

A teljes felülettel évi 851 E Ft-nak megfelelő energia-megtakarítás jelentkezik, mely megfelel 8788 m³ földgáznak. A széndioxid kibocsájtás elvárható csökkenése így éves szinten 16,26 t.

Kulcsszavak: napkollektor, energia megtakarítás, gazdasági hatások, szén-dioxid kibocsájtás,

ELŐZMÉNYEK

A vizsgált balatoni szálloda a jelentősen emelkedő gázárakra reagálva, felismerve a környezettudatos energiafelhasználás fontosságát és a szezonálisan jelentősen megugró melegvíz igényt napkollektoros rendszer beruházása mellett döntött. A rendszer kiépítése energiatakarékossági és energiabiztonsági célokat szolgáló gázkazáncseréhez kapcsolódott. A rendelkezésre álló anyagi források, a melegvízellátás, a medencefűtés és az épületfűtés hőigényét figyelembe véve nettó 107 m² síkkollektor-felület kiépítése valósult meg. A rendszer fontos jellemzője, hogy a működés tapasztalatai alapján bővíthető. A beruházással kapcsolatos döntési folyamatot beruházás-gazdaságossági számítások segítették. A végső döntésnél nem számszerűsíthető tényezőket is mérlegeltek. (bővebben lásd: Hollósy 2009.)

Az új rendszer üzembe állása után, lehetővé tette az energiafelhasználásra gyakorolt kedvező hatás számszerűsítését, továbbá az üzem adatok összehasonlítását az irodalmi adatok

kal. Az esetleges eltérések okainak feltárása is célszerűnek tűnt.

A vizsgálat adatbázisa kiterjedt a vendégéjszakák, a víz, az elektromos áram (csúcs és azon kívüli) valamint a gázfogyasztás adataira.

Az adatok hónapról hónapra nagy ingadozást mutattak. Ennek egyik oka a szisztematikusan jelentkező szezonális volt. A trendmenetes idősorokból meghatározásra kerültek a szezonális eltérések (Szűcs, 2002) Ezt követően

1. táblázat A vendégéjszaka és az áram, a víz-, valamint a gázfogyasztás közötti kapcsolat vizsgálatának eredményei

Megnevezés	b0	b1	r	Determináció,%
	paraméterek		érték	
Áramfogyasztás				
csúcsidőszakban	7382,7	1,91	0,716	51,3
csúcs időn kívül	17113,7	3,7	0,701	49,2
Vízfogyasztás	330,8	0,1	0,681	46,4
Gázfogyasztás	8721,9	-0,63	0,407	16,6

Forrás: saját vizsgálat

vizsgálat tárgyát képezte a vendégéjszaka, illetve az áram, a víz-, valamint a gázfogyasztás közötti kapcsolat. Az elemzéseket regresszió- és korrelációanalízis segítségével hajtottuk végbe. Vizsgálatokat végeztünk a vendégéjszaka szám és a gázfogyasztás idősorán dinamikus viszonyszámok segítségével (Hunyadi – Vita, 2002)

AZ ÁRAM-, A VÍZ ÉS A GÁZFogyasztásban JELENTKEZŐ SZEZONALITÁS

A vizsgálatok során megállapítást nyert az a tény, hogy szezonális mutatható ki az áram, a víz-, valamint a gázfogyasztásban. Az idősorok alakulásában nem volt kimutatható a trend. A trendmenetes additív idősorok alapján a szezonális eltérések alapján az alábbi eredmények megállapítására volt mód: az idényszerűség következtében a víz- és az áramfogyasztás idényátlagai a főátlagtól, mind a csúcs- mind a csúcson kívüli időszakban az év első és utolsó három hónapjában negatív irányba a többi hónapban pozitív irányban térnek el. A gázfo-

gyasztás már sokkal hektikusabb képet rajzol elénk. A gázfogyasztás szezonális eltérése negatív értéket januárban, valamint a áprilistól augusztusig terjedő időszakban mutatott.

ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLAT A VENDÉGÉJSZAKA ÉS AZ ÁRAM-, VÍZ-, VALAMINT GÁZFogyasztás KÖZÖTT

Vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy milyen szoros kapcsolat van a vendégéjszaka, illetve az áram, a víz-, valamint a gázfogyasztás között. Az elemzéseket regresszió- és korrelációanalízis segítségével hajtottuk végbe. A kapott eredményeket az 1. táblázat mutatja.

A számadatok azt mutatják, hogy a vendégéjszaka szám és a csúcsidőszaki áramfogyasztás ($r=0,716$), a vendégéjszaka szám és a csúcsidőszakon kívüli áramfogyasztás ($r=0,701$), valamint a vendégéjszaka szám és a vízfogyasztás ($r=0,681$) között a kapcsolat szorosnak tekinthető. Ezzel szemben a vendégéjszaka szám és a gázfogyasztás között közepesen szoros volt a kapcsolat ($r=0,407$).

A Determinációs együttható azt mutatja hogy a vendégéjszaka szám alakulása 51,3 %-ban magyarázza a csúcsidőszaki áramfogyasztásban, 49,2 % magyarázza csúcsidőszakon kívüli áramfogyasztásban, 46,4 %-ban magyarázza a vízfogyasztásban, és csak 16,6 %-ban magyarázza a gázfogyasztásban jelentkező differenciáltságot.

A regressziós függvény paraméterei alapján elmondható, hogy ha a szállodának nem lenne vendégéjszaka forgalma, akkor az áramfogyasztás csúcsidőben 7382,7 kwh, csúcsidőn kívül 17113,7 kwh, a vízfogyasztás pedig 330,8 m³ lenne havonként. Amennyiben egy vendégéjszakával nőne a szálloda vendégforgalma a csúcsidőszaki áramfogyasztás 1,91 kw-tal, a csúcsidőn kívüli áramfogyasztás 3,7 kw-tal, illetve a vízfogyasztás 0,1 m³-rel nőne.

A VENDÉGÉJSZAKA SZÁM ÉS A GÁZFOGYASZTÁS ALAKULÁSÁNAK DINAMIKUS VIZSGÁLATA

Vizsgálatainak kiterjesztettük a vendégéjszaka számnak és a gázfogyasztásnak dinamikájára is. Az idősorok esetében csak a májustól októberig terjedő időszak került figyelembevételre, mert ekkor volt vendégforgalom a szállodában. A kapott eredményeket a 2. és a 3. táblázat mutatja. Az elemzések során éves szinten egy átlagos értéket számoltunk arra az időszakra, amikor a szálloda realizálta a vendégéjszakákat.

2. táblázat:

Az átlagos vendégéjszaka szám alakulásának változása a vizsgált években (május-okt.)

Év	Átlag	1.év =100%	előző év =100%
1.	3414,667	100,0	-
2.	3650,333	106,9	106,9
3.	3586,000	105,0	98,2
4.	3414,167	100,0	95,2

Forrás: saját vizsgálat

A 2. táblázat alapján elmondható, hogy a vendégéjszaka szám szinte minden évben megnövekedett az 1. év szintjét, a legmagasabb növekedést a 2. évben érte el (6,9%-ot). Az 1. évhez képest a 4. évben gyakorlatilag nem változott az átlagos vendégéjszaka szám.

A 3. táblázat eredményei azt mutatják, hogy az átlagos gázfogyasztás az 1. évhez képest minden évben csökkent.

A két táblázat eredményeinek összevetése alapján elmondható, hogy míg a 4. évben az 1. évhez képest a vendégéjszaka szám nem változott a gázfogyasztás azonban közel 25 %-kal csökkent, a 3. és a 4. évre 5 %-os vendégéjszaka szám csökkenéshez 20 %-os gázfogyasztás csökkenés párosult.

Az irodalmi adatok és a tapasztalatok szerint 1 m³ földgázból (34 MJ; 9,44 kWh) a gázkészülék, a csövek és a tároló hőveszteségét figye-

lembe véve hozzávetőlegesen 7,00 kWh energia állítható elő a melegvíz készítése során.

Alapul véve a 20-100 m³ /h gázmérővel rendelkező fogyasztóknak fizetendő nettó 96,80 Ft/ m³ árat ez 13,83 Ft/kWh árat jelent. 1 m² kollektorfelülettel, az adott beruházás helyszínén, a napsugárzásból érkező évi 1280 kWh energiából nagyságrendileg 45% (576 kWh) hasznosítható. 1m² kollektorfelülettel így hozzávetőlegesen 7966 Ft megtakarítás érhető el. A teljes felülettel évi 851 E Ft-nak megfelelő energia-megtakarítás jelentkezik, mely megfelel 8788 m³ földgáznak. A széndioxid kibocsájtás csökkenése így éves szinten 16,26 t.

A vizsgálat 4. évében az időjárási adatok gyakorlatilag nem tértek el a korábbi évektől, a szálloda üzemeltetésében sem jelentkezett a gázfogyasztást befolyásoló új tényező, így a 3. táblázatban szereplő gázmegtakarítás a napkollektoros rendszernek tulajdonítható. A korábbi évekhez képest a gázmegtakarítás jelentős, de lényegesen elmarad a várttól. A vizsgálat 4. évében a korábbi évek átlagához képest megközelítőleg 1540 m³ gázt takarítottak meg. Mivel az év ezen időszakában az éves megtakarításnak hozzávetőlegesen 70 %-a realizálódik az irodalmi adatok alapján, így a teljes éves adat 2200 m³-nek feltételezhető. Ez a potenciális megtakarításnak csupán 25 %-a, nagyon kedvezőtlenül hat a beruházás megtérülésére. Felvetődik a kérdés, mi okozhatja ezt a jelentős eltérést?

3. táblázat:

Az átlagos gázfogyasztás alakulásának változása a vizsgált években (május-okt.)

Év	Átlag	1.év=100%	előző év =100%
1.év	7148	100,0	-
2.év	6926	96,9	96,9
3.év	6777	94,8	97,8
4.év	5414	75,7	79,9

Forrás: saját vizsgálat

- Túlméretezett a rendszer, de figyelembe kell venni, hogy az uszoda vízének fűtésére is alkalmas.
- Túl nagy a veszteség, ami adódhat abból, hogy nagy a kollektorok és a melegvítárolók közötti távolság, esetleg egyéb műszaki ok van a háttérben.
- A rendszernek beszabályozási problémái vannak.
- A gázfogyasztást eddig még nem tisztázott tényezők növelték.
- Az üzemelő rendszerben több helyen hőmennyiségmérőket kellene elhelyezni, ezzel számszerűsíthető lenne a veszteség és pontosabban lehetne tervezni az épület fűtés és melegvíz igényét. Az utóbbiban a szobák és a konyha igényeinek pontos mérése is célszerű lenne
- Külön kellene kezelni az uszoda hőigényét.
- A fentiek ismeretében a rendszer működésére, a fűtésre valamint a melegvíz felhasználás ésszerűsítésére pontosabb megállapításokat lehetne tenni.

Összegzésként megállapítható:

- Célszerű lenne az adott helyszínen pontos napsugárzási adatokat mérni.

Köszönetnyilvánítás: Ezúton köszönjük az adatszolgáltatást a Hotel Aranyhíd Panoráma KFT-nek.

Felhasznált irodalom

- [1.] Hollósy Zs.: An actual data based economy study of a solar collector investment project LI. Georgikon napok 2009.október.1-2. ISBN 978-963-9639-35-05
- [2.] Hunyadi L. – Vita L.(2002): Statisztika közgazdászoknak Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- [3.] Szűcs I. (2002): AGROINFORM Kiadó és Nyomda, Budapest