

# Épületgépészeti rendszerek „benchmarking”-ja (iSERV projekt)



Dr. Magyar Zoltán\*



*Az Intelligens Energia Európa (IEE) keretprogramja által támogatott iSERV projektben 12 nemzetközi projektpartner és 20 ország vesz részt, a magyarországi partner a Pécsi Tudományegyetem. A projektben az EU tagállamaiból 1600 épületgépészeti rendszer energiafelhasználási adatainak egy órán belüli mintavételezéssel történő összegyűjtését irányozták elő. A havi rendszerességgel, online módon feltöltött energiafogyasztási adatok egy közös adatbázisba kerülnek, amelynek segítségével az azonos funkciójú épületek egymással összehasonlíthatóvá válnak (benchmarking).*

*Minden tagországból az első 100 épületgépészeti rendszer adatainak feltöltése az iSERV adatbázisába ingyenes. A projektről a Magyar Épületgépészet korábbi számában [1] már adtunk tájékoztatást.*

## 1. A projekt ismertetése

A projektben a végfelhasználói szokások megismerésével lehetővé válik az európai épületgépészeti rendszerek energiafogyasztásának részletes vizsgálata, ami lehetővé teszi a tevékenység alapú referenciaértékek meghatározását, amellyel a különböző épületgépészeti rendszerek energiahatékonysága összehasonlítható. Azoknál a rendszereknél, amelyeknél nagy az energiafelhasználás, célszerű részletes felülvizsgálatot végezni, a jól működő rendszerek tulajdonosainak/üzemeltetőinek pedig lehetővé teszi, hogy elkerüljék a szükségtelen felülvizsgálatokat.

Az adatbázisba feltöltött adatok alapján a tulajdonos/üzemeltető információt kap a vizsgált épületgépészeti rendszer energia-felhasználásáról, üzemidejéről és energiahatékonyságáról (minősítés). A feldolgozott adatok kiértékelése alapján a rendszer felhívja a figyelmet a karbantartás szükségességére, az egyes elemek cseréjére. Az adatbázis alapján lehetőség nyílik különböző energiahatékonyságot javító intézkedések modellezésére is. A projektben résztvevőktől elvárt feltevételek a következők:

– Épületgépészeti villamosenergia-fogyasztók (például hűtőgép, hőszivattyú, légkezelő, szivattyú stb.) energiafogyasz-

tási adatainak gyűjtése legalább óránkénti bontásban (ideális 15 percenként). A projekthez történő csatlakozás feltétele legalább 1 db hűtési energiatermelő berendezés villamos energiafogyasztási adatainak gyűjtése.

- Rendszeres adatszolgáltatás (legalább havonta) az iSERV adatbázis részére az energiafogyasztási adatokról (mérőállások), előre egyeztetett formátumban.
- A vizsgált energiafogyasztó berendezések adatainak megadása: típus, gyártmány, teljesítmény stb.
- Az épületgépészeti rendszer által kiszolgált területek adatai: a helyiségek azonosítója, alapterülete, a helyiségben végzett fő tevékenység meghatározása stb.

Az iSERV adatbázis feltöltése 2011 novemberében indult. Az adatbázisba visszamenőlegesen gyűjtött adatok rögzítése is lehetséges. A résztvevő épületgépészeti rendszerek száma EU-tagállamonként legfeljebb 100 db lehet, Magyarországon 2013. december 31-ig még van mód a projekthez csatlakozni. A projekt team a projekt hivatalos befejezéséig, azaz 2014. május 6-ig ingyenes hozzáférést biztosít a projektben résztvevők számára az online-adatbázishoz, az elemző és kiértékelő alkalmazásokhoz. A projekt befejezését követően ezek a szolgáltatások igény esetén külön megállapodás mellett továbbra is elérhetőek lesznek.

A vizsgálatokhoz az épületre és az épületgépészeti rendszerre jellemző adatokat kell megadni. Többek között meg kell adni az épület címét, GPS koordinátáit, a villamos fogyasztásmérők azonosítóját, az egyes érzékelők helyét és azonosítóját, a hűtési energiatermelő és a hőtermelő berendezések, valamint a légkezelők adatait, a kezelt helyiségek adatait, valamint az épület működtetésére vonatkozó adatokat. Minél több adatot tud megadnia felhasználó, annál pontosabb és részletesebb a visszacsatolás.

Ideális esetben a hűtőgépek és a légkezelők villamos energiafogyasztásának a mérése az épület többi fogyasztójától elkülönülten történik, a hűtőgép előremenő és visszatérő hőmérsékletei, valamint a helyiség-hőmérsékletek mérése is megvalósul. A helyiségek esetén szükséges a fűtési, a hűtési hőmérséklet, az üzemidő, valamint a bent tartózkodók számának a megadása.

Az adatbázisba feltöltött épületgépészeti rendszerek adatai, az épületadatok, a kihasználtság adatok, a meteorológiai adatok és az energiafogyasztási adatok alapján a rendszer a vizsgált épületgépészeti berendezések fajlagos energiafogyasztását (kWh/m<sup>2</sup>a) minősíti. A többi hasonló épülethez viszonyítva az egyes energiafogyasztó rendszerlemek és az egész épületgépészeti rendszer együttes energiafogyasztásának a besorolása három kategóriába történhet: „Gyenge”, „Átlagos” vagy „Jó” kategória.

\* PhD, tanszékvezető, BME Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék

A cikk a szerzőnek a Magyar Épületgépészek Napja 2013 alkalmából rendezett nemzetközi konferencián elhangzott előadása alapján készült. Lásd beszámolómat a lap e számában. Rövidebb változata megjelent a Mérnök Újság 2013. novemberi számának épületgépészeti mellékletében.



## 2. A projektben történő részvétel előnye

A projektben történő részvétellel megvalósul az energiafogyasztás folyamatos nyomon követése és értékelése. A projekthez csatlakozó épület üzemeltetői célirányos visszacsatolást kapnak a berendezések és az épületgépészeti rendszerek energia-hatékonyságáról, az energia-megtakarítási lehetőségekről. A projekthez csatlakozó partner ezen kívül:

- Teljes joggal használhatja az iSERV és az Intelligens Energia Európa (IEE) logókat az iSERV rendszerbe felvitt adatai alapján készült jelentéseken.
- Az iSERV a jelentésekben és a publikációkban pozitívan emelheti ki cégének a projektben történő részvételét, intézkedéseit, illetve berendezéseinek energiahatékonyságát Best-Practice példaként említheti meg.
- Berendezéseinek jó vagy rossz teljesítménye esetén is felhasználhatja az iSERV által készített jelentéseket, kimutatókat például a fenntarthatósági jelentéseiben az eredmények hangsúlyozásához, valamint a hiányosságokból adódó beruházások szükségességének alátámasztására.

## 3. A vizsgálatok eredményei

Az épületgépészeti rendszerek alapadatainak rögzítése és az energiafogyasztási adatok adatbázisba történő rendszeres felvétele után lehetőség nyílik a vizsgált épület energiafelhasználásának a minősítésére. A vizsgálatok eredményeit egy külföldi [2] és egy hazai épület példáján keresztül mutatjuk be.

### Mckenzie House

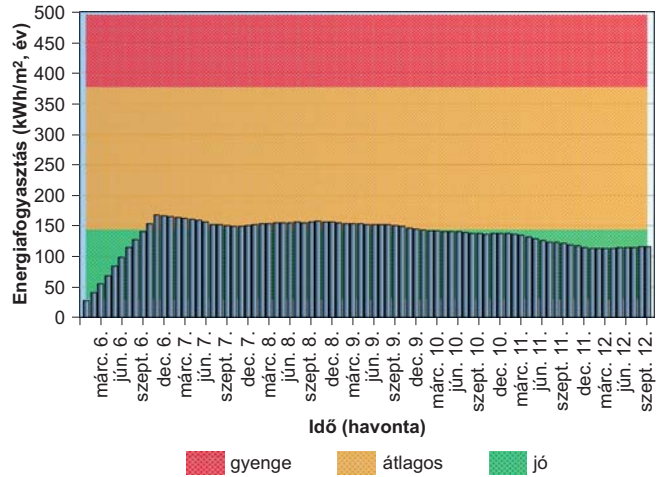
Az iSERV projekt koordinátora a Cardiff University, amely az egyetem egyik irodaépületét, a McKenzie House-t a projekt keretein belül vizsgálja. A McKenzie House Cardiffban található 8435 m<sup>2</sup> alapterületű, 11 szintes, klimatizált irodaház. Az épületet hétfőtől péntekig 8-tól 17 óráig használják. Az épület frisslevegő-ellátását, hűtését és fűtését a légtechnikai rendszer látja el. A hűtési igényt két folyadékűtő elégíti ki, melyek teljesítménye 740 kW.

Az épületgépészeti rendszereket épületfelügyeleti rendszer szabályozza, ami optimalizált indítási-leállítási funkcióval működik. A vizsgálatokhoz szükséges adatgyűjtés az épület-felügyeleti rendszerrel történik. Az épület éves átlagos villamosenergia-fogyasztása az **1. ábrán** látható.

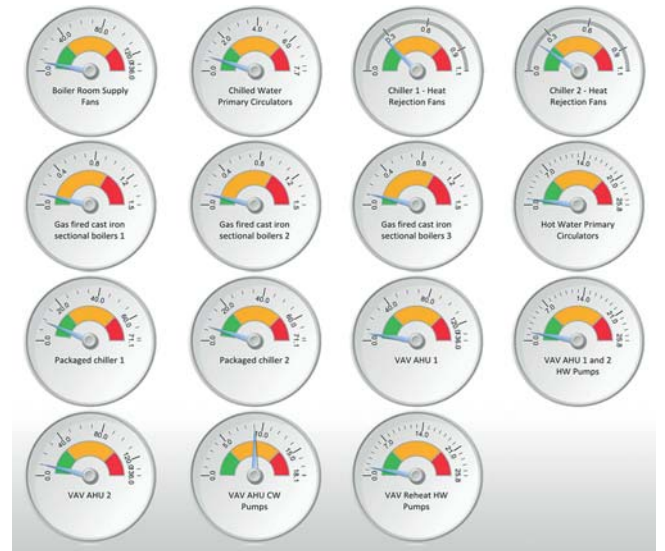
Az adatok gyűjtése az épületfelügyeleti rendszerben 2003-ban kezdődött és az épület gáz- és villamosenergia-fogyasztására terjedt ki. 2006. decemberétől kezdődően az éves villamosenergia-fogyasztás csökkenni kezdett, a 2005. évi 184 kWh/m<sup>2</sup>a értékről 2008. októberére 169 kWh/m<sup>2</sup>a-ra csökkent, elsősorban a Cardiff University-ben megvalósított energia-megtakarítási intézkedéseknek köszönhetően.

Az iSERV projekt elődje, a HARMONAC projekt (2007–2010) eredményeként 2008 decemberétől tovább csökkent az villamosenergia-fogyasztás. Ezt követően az iSERV projekt során jelentős csökkenés történt 124 kWh/m<sup>2</sup>a értékre, amely az épület gépészeti rendszerének további fokozott ellenőrzése következtében valósult meg.

Az iSERV adatbázisba feltöltött egyéb, azonos funkciójú nagyszámú épület adatai alapján a McKenzie House egyes gépészeti berendezéseinek villamosenergia-fogyasztását is



1. ábra. A McKenzie House éves átlagos villamosenergia-fogyasztása



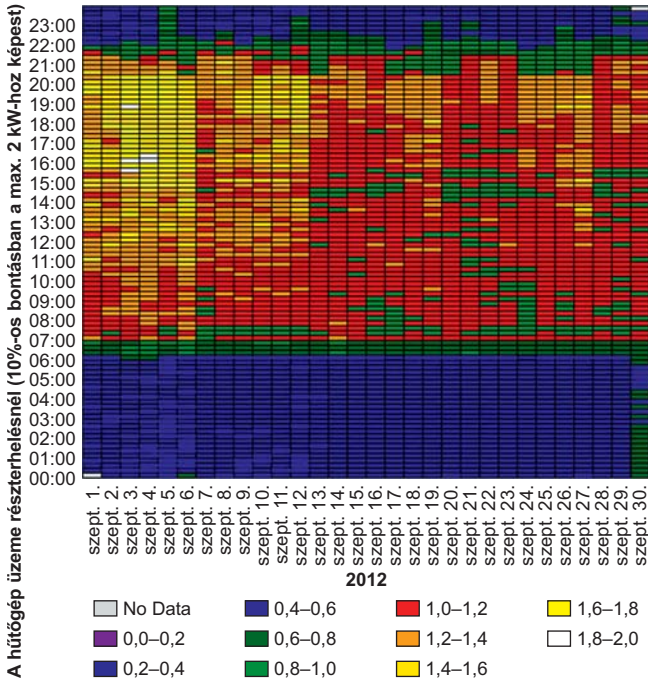
2. ábra. A McKenzie House berendezéseinek éves villamosenergia-fogyasztása

vizsgálták, többek között a légkezelők, a hűtőgépek, a hűtési és a fűtési szivattyúk energiaigényét. A McKenzie House, mint „Best Practice”, azaz „Legjobb példa” említhető, mert a folyamatos monitoringnak és optimalizálásnak köszönhetően majdnem az összes villamos energiafogyasztó gépészeti berendezés „Jó” minősítést kapott (**2. ábra**)

### Magyarországi áruház

A következőkben egy, a közelmúltban a projekthez csatlakozott magyarországi áruház elemzését mutatjuk be. Az áruház energiafogyasztási adatait visszamenőleg is feltöltötték az iSERV adatbázisba, mert az energiaszolgáltató által biztosított online felületen 15 perces bontásban rendelkezésre állnak a villamosenergia-fogyasztási adatok. Tekintve, hogy az áruházban található egyéb fogyasztók energiafogyasztása egész évben közel állandó, ezért az épület összes villamosenergia-felhasználásából közelítéssel meghatározható a hűtőgép energiafogyasztása, így ebben az esetben nem kellett külön almérőt telepíteni a hűtőgéphez.

Az iSERV alkalmazással lehetőség van ún. „carpetplot” azaz „szőnyegdiagram” elkészítésére (3. ábra). A szőnyegdiagram vízszintes tengelyén a vizsgált hónap napjai láthatók, a függőleges tengelyen pedig egy nap, azaz 24 óra 15 perces bontásban.



3. ábra. Szőnyegdiagram

A 3. ábrán a vizsgált épület villamosenergia-fogyasztása látható 15 perces időintervallumra vonatkozóan, a különböző színek a kiterheltséget mutatják. A diagram segítségével az épület, illetve a hűtőgép üzemideje és villamosenergia-fogyasztása folyamatosan nyomon követhető. Az esetleges teljesítménynövekedés, a nyitvatartási időn kívül jelentkező többlet energiafogyasztás jól azonosítható a diagram segítségével. Jelen esetben 22 óra után jellemzően 0,2–0,4 kWh volt a negyedórás fogyasztás, azonban időnként ennek többszöröse jelentkezett, melynek a felülvizsgálata folyamatban van.

#### 4. Összefoglalás, további lépések

Az iSERV projekt az épületgépészeti rendszerek felülvizsgálatát folyamatos monitoring segítségével valósítja meg. Az egyes épületekben az épületgépészeti berendezések energiahatékonyságának minősítése a projekthez csatlakozó épületek adataiból kialakított adatbázis alapján történik. Az online felületen lehetőség van az energiafogyasztásról jelentések készítésére, amelyekkel energia-megtakarítás érhető el.

További információk a projektről: [www.iservcmb.info](http://www.iservcmb.info)

#### 5. Irodalom

- [1] Magyar, Z. – Knight, I.: Épületgépészeti rendszerek villamosenergia-felhasználásának mérése, értékelése és összehasonlítása (iSERV projekt) Magyar Épületgépészet, LXI. évf. 2012/4. szám, pp. 3-7.
- [2] Knight, I. – Magyar, Z.: The Practical Benchmarking of HVAC Systems – Energy Efficiency in Use, Clima 2013 Workshop 5, Prague, 2013