



Edgar Mayer
Termék Manager
Centraline c/o Honeywell GmbH

07 | 2008

Energiahatékonyság ...

... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

Európa szerte már az iskoláknak is szembesülniük kell az energiahatékonyság tekintetében egyre növekvő elvárásokkal az európai szabványokban, az emelkedő energia árak és az egyre szűkebb költségvetés miatt. Amikor az ökológiai fejlődésben olyan problémával találkozunk, mint például a globális felmelegedés, az energiahatékonyság meghatározó hajtóerővé válik az iskolaépületek modernizálásához. Cikkünkben kifejtjük, hogy az intelligens szabályozástechnikának milyen optimalizált hatása lehet az energiahatékonyságra az iskolákban és hogyan csökkenthető jelentősen az energiafogyasztás speciális algoritmusok segítségével.

Energiahatékonyság

Egy épület energiahatékonysága annál nagyobb, minél kevesebb hőt (vagy légkondicionálás esetében hideg levegőt) veszít. Ezt a falak, a tető és ablakok hőszigetelése, az épület konstrukciója (szigetelés) és a külső felületek, melyeken keresztül a hő, vagy a hideg levegő kiszivárog, konstrukciója és mérete alapján számítják ki. Az energiahatékonyság mértékét a hűtő/fűtő energia szükséglet testesíti meg. Az energiahatékonyság növelésének egyik rendkívül jelentős tényezője az épületben használt szabályozástechnika és épületszabályozási rendszer minősége. A következő fejezetekben áttekintjük az iskolákban való energiamegtakarításban szerepet játszó leglényegesebb tényezőket, és hogy ezek közül melyek érhetőek el jó minőségű szabályozástechnikai rendszer használatával. Ezen intézkedések közül sokat nagyon kis költséggel és erőfeszítéssel realizálhatunk. Dr. Wolfgang Heße, a drezdai ÖKOTHERM-GmbH¹ munkatársa által készített tanulmány szerint egyszerűen csak a szabályozási paraméterek optimalizálásával akár 15%-os megtakarítás is elérhető.

¹ Dr.-Ing. Wolfgang Heße – Ökotherm GmbH „Verbesserung der Energieeffizienz bei der Wärmeversorgung von Gebäuden“

Energiahatékonyság...

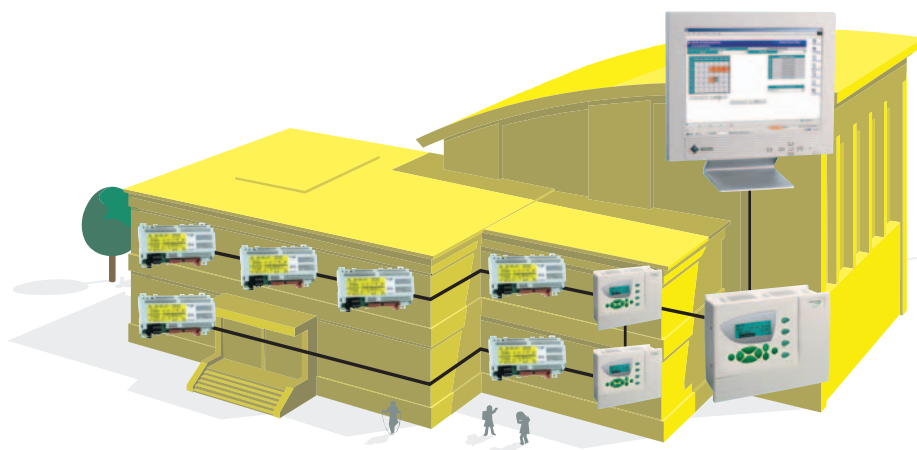
... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

Más országok már régóta intenzíven foglalkoznak az energiahatékonyság problémakörével az iskolákban. Anglia úttörő szerepet játszik Európában: 2008 októberében startol a "Fenntartható Tanulás1" nevű kezdeményezés, mely által láthatóvá válik az ország összes iskolaépületének energiafogyasztása. Az egyes iskolaépületek energia tanúsítványa (DEC) megmutatja, hogy milyen magas a jelenlegi éves energiafogyasztás, és összehasonlítja azt más iskolákéval. Ez a mindenki számára megtekinthető tanúsítvány minden évben frissítésre kerül, így az energiahatékonyság fejlődése nyomon követhető. Az energiahatékonysági mutatóktól függően A (nagyon jó) – G-ig (nagyon rossz) terjedő jelzéssel kiállítanak egy DEC-t, így lehetővé téve a diákoknak és tanároknak, hogy lássák, mennyire energia hatékony az iskolájuk egy adott időszakban, valamint a diákok által kezdeményezett intézkedések – mint például a lámpák felelősségteljes használata – milyen hatása van az energiafogyasztásra. Ez a kezdeményezés az angol kormány válasza a 2002. December 16-i Épületenergetikai Direktíva követelményeire (EPBD), melyek az épületek nagyobb energiahatékonyságát várják el.

² www.sustainablelearning.info

Energiahatékony szabályozási funkciók

Az energiahatékony szabályozási rendszerek csak akkor indítják el a hőforrást, vagy hűtő egységeket, amikor a fogyasztói szükséglet ezt megköveteli. Ez azt jelenti, hogy minden egyes fogyasztó – legyen az hűtőkör, vízűtés, légkondicionálás vagy egyedi szobafűtés - pontosan akkor küld igényjelzést a fűtő-, vagy hűtőegységeknek a beállított értékének megfelelően, amikor arra valóban szükség van. Mivel minden fogyasztó működési ideje egyénileg állítható, soha nem kap szükségtelenül energiát, így az energiavesztés csökken.



1. Ábra: Intelligens szabályozástechnológiával felszerelt iskolaépület

Energiahatékonyság...

... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

Fűtési szabályozás

A legtöbb iskolában költségtakarékossági okokból csak időjárás függő előremenő hőmérséklet szabályozós fűtő rendszereket használnak. Ideálisan számos fűtési kör épülne ki, melyeket saját időprogramjuk szabályozna. A valóságban egy fűtési kör több osztályt lát el, melyeknek általában nem egyforma az időbeosztása, tehát a fűtőkör időprogramjának figyelembe kell vennie a legtágabb időszakot. A gondnokok az időprogramokban gyakran 2-3 órával iskolakezdés előtt indítják a fűtést, hogy még a tél leghidegebb napjain is meleg legyen az osztályban mire a tanítás elkezdődik. Praktikus ilyen szempontból a fűtőkörök optimalizált felfűtése és lehűlése, és hatékonyan csökkenti az energiafogyasztást is. Az optimalizálás a lehető legrövidebb felmelegedési időt számítja a külső hőmérséklet függvényében olyan módon, hogy a beállított hőfokot az üzemelési idő kezdetén érje el. Ez azt jelenti, hogy a fűtés csak a leghidegebb napokon aktiválódik 2-3 órával előbb. Magasabb külső hőmérséklet esetén a fűtés automatikusan később aktiválódik, így legalább 10%-os hőenergia megtakarítást tesz lehetővé. A Centraline szabályozók "alkalmazkodó épület modellt" használnak az optimalizációhoz, mely figyelembe veszi az épület hőtárolását, mikor a ki/be kapcsolási időt számítja. Az időjárás függő szabályozás lehetlenné teszi a napsugárzás, az elektronikus eszközök (úgy mint PC-k), vagy az osztályban tartózkodó tanulók által gerjesztett hő hatásának mérését. Alapvetően minden tanuló kb. 60 W hőt termel. A felesleges hő többnyire az ablakok nyitásával távozik, mely által az energiapazarlás elkerülhetetlen. Ezeket a veszteségeket csak egyedi helyiség szabályozással lehet kompenzálni. Az időjárásfüggő előremenő hőmérséklet szabályozás hátrányainak csökkentéséhez fontos, hogy a telepített szabályozástechnológia az ellátó hálózat beállított hőfokát a lehető legalacsonyabban tartsa. A Centraline szabályozók, mint például a "Tiger" vagy "Panther" ezt a fűtési görbéhez való automatikus alkalmazkodással érik el, amely így automatikusan alkalmazkodik az épülethez.

Szivattyú szabályozás

További megtakarítást eredményez a keringtető szivattyúk hőigény szerinti szabályozása. Sok esetben a szivattyú napi 24 órán keresztül működik maximális fokozaton. Nagy teljesítményű szivattyúk esetén nagyfokú a megtakarítási potenciál. Fagyveszély esetén a szivattyúk állandó működése szükséges, de a fagyvédelmi szint fölött elegendő, ha a szivattyúk csak akkor működnek amikor szükség van az energiára. Így a fogyasztott elektromosság legalább 30-60%-a megspórolható. A Centraline készülékek beépített szabályozási algoritmusai engedélyezik a fűtési kör szivattyúinak kikapcsolását, mikor a szelep zárva van. Természetesen a víz hőmérsékletek korrekt érzékelése érdekében a szivattyúk ciklikusan elindulnak.

Energiahatékonyság...

... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

Megújuló energiaforrások használata

A jövőbeli épületmodernizálásnál szóba kerülnek az alternatív hőforrások, mint például hőszivattyúk és napenergia rendszerek használata. A hőszivattyúk használata például csak 30% hagyományos energiafelhasználást igényel, míg a fennmaradó szükségletet a természet fedezi, pl. megújuló és ingyen energiaforrásokkal. A CentraLine szabályozási algoritmusok tartalmazzák az összes funkciót az egyedi kazánok vagy kazántelegek hatékony szabályozásához, illetve más környezetbarát hőforrás integrációjához. Több hőforrás esetén a környezetbarát módon működő hőforrásokat helyezük előtérbe, és a hagyományosan működők mindig csak a csúcsidő energiaszükségletét fedezik. A szabályozási stratégia biztosítja, hogy mindig az éppen elégséges hőteljesítményt tápláljuk a rendszerbe, hogy ez által a hőforrások maximális hatékonysággal működhessenek. A hosszú üzemidőnek és így a kevesebb fel/lekapcsolásnak köszönhetően a szabályozási stratégia a kazán meghosszabbodott élettartamát biztosítja. A rosszul beállított szabályozók akár egy-két év után a kazán meghibásodásához vezethetnek.

Egyedi helyiség szabályozás

Az egyedi helyiség szabályozás az osztálytermek leghatékonyabb szabályozási módszere. A rendszer beruházási igénye magas, tekintetbe véve az osztálytermenként beépítendő eszközöket, beleértve az épületautomatikai rendszerhez való buszos kapcsolódást, de ez kompenzálni tudja az időjárás függő előremenő hőmérséklet szabályozással kapcsolatos minden veszteségünket. Az egyedi helyiség szabályozó rendszerek segítségével minden osztálytermet saját időprogrammal láthatunk el. A minden helyiségben elhelyezett helyiség hőmérséklet érzékelők jelzései alapján a rendszer figyelembe veszi a teremben képződő hőt is.

Szén-dioxid szabályozás és hővisszanyerés

Légtechnikai rendszerek szén-dioxid szabályozásával szintén 30-50%-os megtakarítás érhető el. Ez a szabályozás felülvezérli a külső levegő bekeverését és a befűjt levegő mennyiségét a ventilátor fordulatszám szabályozásán keresztül. Ez azt jelenti, hogy csak akkor szolgáltat több friss levegőt, ha a szén-dioxid szint elérte a beállított határértéket.¹ A hővisszanyerés vagy az éjszakai szellőztető hűtés is növelheti az energiahatékonyságot.

³ A szén-dioxid szabályozás problémakörében bővebb információhoz juthat a www.centraline.com/energy oldalon.

Energiahatékonyság...

... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

A mért értékek rögzítése és kiértékelése

Az energiahatékonyságot csak akkor tudjuk dokumentálni, ha minden fogyasztási forrás adata rögzítve van. Ezek közé tartoznak:

- **Fűtőkörök fűtési energiája, ideálisan minden zóna külön körön elkülönítve,**
- **Használati meleg víz fűtési energiája,**
- **Hűtési energia (ha rendelkezésre áll),**
- **Elektromos energia,**
- **Hideg és meleg víz fogyasztás, valamint olaj és gáz fogyasztás.**

Ideális helyzetben ez mind modern mérőeszközökön leolvasható, melyek az összesített havi fogyasztást, vagy az energiagazdálkodási rendszer értékeit is mutatják az EPBD követelményeinek megfelelően. A CentraLine segítségével ezen értékekből trendeket rögzíthetünk, az épületautomatika rendszer szabályozási ábráin jeleníthetjük meg őket, vagy külső energiagazdálkodási programokhoz szolgáltatathatunk értékeket. Ezen mért adatokat rendszeresen elemezni kell és összevetni őket az esetlegesen rendelkezésre álló referencia adatokkal. A mért értékek rendszeres rögzítése és elemzése folytán az eltéréseket rögtön észlelhetjük és intézkedéseket hozhatunk az energiapazarlás megelőzésére. Ennek segítségével összehasonlíthatjuk az egy hasznos négyzetméterre eső fogyasztási értékeket más iskolákéval. Ha az iskola több épületből áll, az egyes épületek fajlagos energia felhasználása összevethető.

Tanulók és tanárok bevonása

Fontos, hogy bevonjuk az iskolai tanulókat az energiahatékonyság növelésének folyamatába, mint ahogy az angliai példa mutatja. A környezet iránti tudatosságot növelhetjük a fiatalok között, mely pozitív hatással lehet az iskola energiaegyensúlyára. A rendelkezésre álló tanulmányok azt bizonyítják, hogy a tanulók bevonásával legalább 10 % energia költséget takaríthatnánk meg. Egyes esetekben ezek az értékek a 20-25 %-ot is elérik. Az iskolás gyermekeket rendszeresen fel kellene világosítani, hogy hogyan alakul az energiafogyasztás az iskolájukban. Ezt a legjobban a fogyasztás láthatóvá tételével és szabványértékek, vagy más iskolák fogyasztási értékeivel – vagy akár az iskolán belül az egyes épületek értékeinek összehasonlításával tehetjük meg. Ennek a folyamatnak a során az is fontos, hogy megmutassuk nekik, hogyan járulhatnak személyesen hozzá iskolájuk energiahatékonyságának fejlesztéséhez. Maximális hatékonyság érhető el iskolák közötti versenyekkel és díjak kiadásával azok részére, akik a legjobban alkalmazkodtak az energiatakarékossághoz. Egy központi épületautomatika felügyeleti rendszer ezt nagyban elősegítheti. A CentraLine-nál például az "Arena" épületautomatikai felügyeleti rendszer az iskola hálózatában lévő bármely PC-ről hozzáférést biztosíthat a fogyasztási adatokhoz.

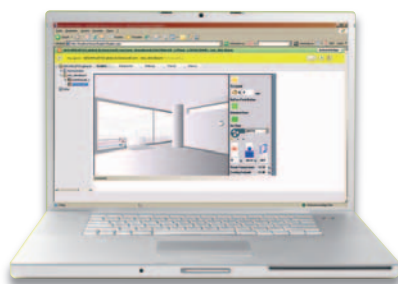
Energiahatékonyság...

... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

A kezelő számára biztosított egyszerű funkciók

Még a legjobb szabályozási technológia sem válik hasznunkra, ha az időprogramok beállítása túl bonyolult a gondnok számára. A rendszer téves üzemeltetése, pl. az időprogramok és hőfokok rossz beállítása folytán rendkívül sok energiát pazarolhatunk el. A CentraLine szabályozók használatakor a szabályozón a beállítások nagyon egyszerűek és egyéb opciók is elősegítik a működtetést:

Működtetési opció	Funkció
Szüneti kapcsoló	Minden fogyasztót fagyvédelemre állít; az egyedi helyiség szabályozókat csúcsidőn kívüli hőfokra állítja. A szünet után az órarend szerinti időprogramokat alkalmazza.
Kapcsolószekrénybe építhető kezelőegység	A CentraLine-Touch kezelőegység érintőképernyője a legfontosabb mért és előírt hőmérsékleti értékek, időprogramok egyszerű áttekinthetőségét biztosítja.
Arena felügyeleti rendszer	Egyszerű és széleskörű órarend kezelés, hasonlóan mint a Microsoft Outlook-ban. Az egyes osztálytermek időprogramjainak beállítása egy globális időprogramon keresztül szülői értekezlet alkalmával, illetve más alkalmakkor. Standard Internet file-ből történő szüneti programok importálása és elosztása. (*.hol file formátum).



2. Ábra: Arena felügyeleti szoftver a CentraLine-tól



2. Ábra: az időprogramok képe az Aréna-ban

Energiahatékonyság...

... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

Összegzés

Az iskolák energiahatékonyságának növelése egyre fontosabbá válik – mind gazdasági, mind környezetvédelmi szempontból. Relatíve kis erőfeszítéssel érhetünk el megtakarítást az épületekben optimalizált szabályozást használva. A CentraLine épületautomatikai és felügyeleti rendszer technológiája jelentősen hozzájárul az energiahatékonyság fejlesztéséhez az iskolákban. Kipróbált és tesztelt szabályozási funkciókat ajánl, melyeket kimerítően teszteltek és melyek maximálisan eleget tesznek az energiahatékonysági elvárásoknak. Az alkalmazott intézkedések hatékonyságát azokban az iskolákban, ahol ezt a technológiát alkalmazták, a modernizáció előtti és utáni hőfogyasztási adatok összehasonlításával dokumentálják. Az eredmények egyértelműen a megtakarítást tükrözik, melyet ezen intézkedések célzott összekapcsolásával érhetünk el. Az egyedi szabályozási funkciók analízise a minőségben fejeződik ki.

Iskola	Felújítási intézkedések*	Felújítás előtti fogyasztás	Felújítás utáni fogyasztás
Weisenhofschule Esslingen-ben	2 / 3 / 4 / 11 / 13	2001 – 2005 közötti átlag érték 189 kWh/m ² a	2006-ban: 136 kWh/m ² a **
MZH Ristissen Stadt Ehningen	3 / 4 / 5 / 8		20 – 35%-os megtakarítás**
Mittelschule Dresden (távfűtés)	4	37.5 W/m ² a (-15 °C-on)	35.2 W/m ² a (-15 °C-on)

* 1: tetőfelújítások; 2: ablakfelújítások; 3: új hőszabályozók, kazán és fűtőkörök; 4: egyedi helyiség szabályozás; 5: távkarbantartás a CentraLine "Ranger" használatával; 6: a szabályozási paraméterek optimalizálása; 7: "Arena" épület felügyelet; 8: szén-dioxid szabályozásos szellőzés; 9: tanulók bevonása; 10: mennyezeti panelek; 11: hidraulikai beszabályozás; 12: világítás szabályozás; 13: kondenzációs kazánok

** A pontosabb információ érdekében a mért értékeket több éven keresztül rögzíteni kell.

Energiahatékonyság...

... az iskolákban, az intelligens szabályozástechnikának köszönhetően

Szerző: Edgar Mayer
Termék Manager
Centraline c/o
Honeywell GmbH



www.centraline.com

Részletesebb információért kattintson az Interneten a Centraline City oldalára www.centraline.com. Bővebb felvilágosításért a Centraline rendszerről hívhatja ügyfélszámunkat is: 06 1 / 451 4300 vagy küldhet email-t a info@centraline.com címre.



Centraline · Honeywell Szabályozástechnikai Kft.
H-1139 Budapest · Petneházy u. 2-4. · Tel +36 (1) 451 4300