



## Inteligentné míňajú málo

Energiu v budovách potrebujeme najmä na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej úžitkovej vody, ventiláciu a osvetlenie. Od konca druhej svetovej vojny sa ľudia v spotrebe energie v budovách (a produkcii emisií CO<sub>2</sub>) „odtrhli z reťaze“. Dnes je v Európe primárna energetická spotreba v budovách v súvislosti s požadovaným vnútorným komfortom vyše 40 % celkovej spotreby energie – to je viac ako spotreba v priemyselnej výrobe alebo v doprave. Teraz musíme hľadať cesty, ako sa naďalej tešiť primeranému komfortu prostredia v našich budovách a pritom šetriť prostriedky a nepreťažovať životné prostredie. Nové budovy by sa mali stavať iba s perspektívou budúcích potrieb, to je nízkoenergetické. To je úloha architektov a investorov. Naša krajina je rozvinutá, naše budovy ani v strednodobom časovom horizonte nie sme schopní upraviť na supermoderné čaro najpokrokovejších stavbárskych technológií s minimálnou spotrebou energie. Pre naše stavebné kapacity je to dlhodobá úloha a finančné náklady budú obrovské. Veľa budov sa pre ich kultúrnu a historickú hodnotu sa zásadne stavebne meniť nebude.

Ešte dlhý čas budeme mať čo do činenia s budovami, ktoré sú ďaleko od optimálneho stavebného a konštrukčného stavu z hľadiska energetickej efektívnosti. Aj v tomto čase musíme urobiť to najlepšie, čo sa dá. Jednou z odpovedí je zabezpečiť vysokú úroveň systému automatizácie a riadenia technických zariadení v budovách.

Riadiaci systém budovy je jej mozgom. Je kľúčom k energetickej efektívnosti jej prevádzkovania. Počas životného cyklu budovy je pätina nákladov spojená s výstavbou, štyri pätiny nákladov sú spojené s prevádzkovaním a udržiavaním budovy. Náklady na energiu majú najväčší podiel na celkových prevádzkových nákladoch. Spôsob prevádzkovania je dôležitý. Viac ako polovica z energie spotrebovanej vo všetkých budovách v Európe sa spotrebuje v nebytových objektoch. V nich sa pravidelne inštalujú mohutné riadiace systémy. Špičkové technické firmy sa preto zamerali na oblasť optimálneho riadenia prevádzky nebytovej budovy. Navyše v prípade nebytových objektov pri nasadení takýchto inovácií často nejde o manéver rozpočítaný na dlhé desaťročia ako v prípade stavebných prác, ale návratnosť projektov je obchodne prijateľná pre finančné trhy a podnikateľov. Preto by sa zvýšenie úrovne riadiacich systémov budov malo stať nástrojom najdynamickejšej zmeny v oblasti energetickej efektívnosti nebytových budov.

Európska únia prispieva k smerovaniu k ekonomickej efektívnosti budov obvyklou cestou – úsilím o reguláciu a štandardizáciu. Direktíva o energetickej hospodárnosti budov vznikla v roku 2002 a v stručnosti určila hlavné pravidlá pre:

- koncepcie a metódy stanovenia/vyčíslenia integrovanej energetickej spotreby budov,
- minimálne požiadavky na energetickú efektívnosť nových budov,
- minimálne požiadavky na energetickú efektívnosť veľkých budov, ktoré sa podstatne modernizujú,
- energetickú certifikáciu budov,
- pravidelnú inšpekciu vykurovacích a chladiacich zariadení budov.

Tieto zásady sa implementovali naprieč európskymi technickými normami aj na Slovensku.

Aj keď uvedená direktíva výslovne nevyžadovala explicitnú metodológiu pre systémy riadenia budov, z iniciatívy špičkových firiem, pôsobiacich v tejto oblasti v Európe, vznikla nakoniec EN 15232 s názvom Energetická hospodárnosť budov – Metódy výpočtu zlepšenia energetickej efektívnosti budov použitím integrovaných riadiacich systémov prevádzky budov. Takto sa kvantifikuje vplyv automatizácie, riadiacich systémov a technického manažmentu budov na ich energetickú hospodárnosť a určujú sa minimálne požiadavky na tieto funkcie v budovách rôznej zložitosti. Norma obsahuje:

- štrukturovaný zoznam riadiacich, automatizačných a technických funkcionalít, ktoré ovplyvňujú energetickú hospodárnosť budov,
- výpočet minimálnych požiadaviek na riadiace, automatizačné a technické funkcionality v jednotlivých typoch budov,
- podrobné postupy vyčíslenia vplyvu jednotlivých riadiacich, automatizačných a technických funkcionalít na energetickú efektívnosť budovy,
- zjednodušenú metódu na odhad vplyvu uvedených opatrení na energetickú efektívnosť.

Dokument EN 15232 poukazuje na potenciál energetických úspor, ktorý je skrytý v riešení a prevádzkovaní technických systémov budov. Všetci projektanti by mali používať túto normu. Projektanti MaR rozumejú energetickým požiadavkám budov a mali by byť schopní v rozhodovacom procese poskytnúť informácie o výhodách a nákladoch nasadenia sofistikovanejších riadiacich systémov.

Budova „žije“ v prírodnom prostredí, vplýva na ňu slnečné žiarenie, dážď, sneh, teplo, zima, vietor. Ľudia budovu využívajú, ako sa im zachce – obsadenosť a typ aktivity sa mení podľa ich potrieb. Kvalitu prostredia v konkrétnej miestnosti a na konkrétnom mieste je vhodné riadiť podľa skutočnej potreby užívateľov budovy. Táto myšlienka vedie návrh a funkcionality systému riadenia budovy zdola nahor a zároveň v celej šírke. Do akej miery signály z umiestnených snímačov určitej konštrukcie reprezentujú skutočné parametre prostredia na tom aj inom mieste? Aké sú parametre pohybu akčných členov? Aká je obsadenosť priestorov budovy? Aká je dynamika vyžarovania sekundárnych zdrojov tepla? Aké sú parametre jednoduchých spätnoväzbových slučiek? Ktorý variant z možných sekvenčných stratégií je najhospodárnejší? Aké ďalšie integrované riadiace stratégie možno v konkrétnej budove použiť s cieľom zvýšiť energetickú efektívnosť? Aké je správne rozhranie a aké optimálne rozdelenie činností medzi automatizovaným systémom riadenia a obsluhou? Ako budeme vyhodnocovať hospodárnosť a ako toto vyhodnotenie použijeme na ďalšie zlepšenie stavu? Akú údržbu to celé bude potrebovať? Odpovede na tieto otázky sú potrebné na to, aby prostredie pre ľudí v budove skutočne vychádzalo z ich potrieb a zároveň aby vlastník/manažér budovy systémovo riadil komfort a tým aj spotrebu energie na definovaný želaný štandard. EN 15232 vie poskytnúť sprievodcu projektantom MaR a odborníkom na automatizáciu v budovách na technicky neľahkej ceste riešenia.

EN 15232 triedi budovy z hľadiska kvality riadiacich systémov do štyroch tried od A po D. Najlepšia trieda A musí mať minimálne automatické riadenie prostredia v jednotlivých miestnostiach na základe miestnej potreby so zosieťovaním do centrály, monitorovanie spotreby energií, pravidelnú údržbu systému a program udržateľnej energetickej optimalizácie. Na Slovensku nepoznám ani jednu veľkú budovu, ktorá by patrila do triedy A. Pre základnú orientáciu uvádza norma „faktory efektívnosti“, umožňujúce rýchle porovnanie účinkov jednotlivých riešení v obvyklých typoch nebytových budov. Podľa prvého odhadu podľa EN 15232 je spotreba energie v administratívnej budove s riadiacim systémom triedy A o 30% nižšia v porovnaní so štandardným riešením (trieda C).

Ďalšou iniciatívou v smere zvýšenia energetickej hospodárnosti budov pomocou vysokej úrovne MaR je certifikácia vykonávaná eu.bac. Cieľom certifikácie je zabezpečiť kontrolu kvality komponentov riadiacich systémov budov. Certifikát overuje systém kvality riadenia akosti u výrobcu komponentov, ako aj meria parametre komponentov podľa kritérií energetickej efektívnosti podľa príslušných európskych noriem v akreditovaných laboratóriách. Certifikáty sú číslované a sú platné iba určitý čas. Napríklad podľa EN15500 sa požaduje pre systémy s regulátormi jednotlivých miestností presnosť regulácie 2 K. Certifikačné meranie overí, že napr. regulátor miestnosti DESIGO RXC21 v zostave s ventilátorovým konvektorom s elektromotorickým ventilom poskytuje presnosť regulácie 0,2 K na vykurovanie a 0,1 K na chladenie. Tento údaj umožní vypočítať čas návratnosti pri výmene jedného regulátora za druhý alebo ekonomickú efektívnosť nasadenia certifikovaného výrobku v novostavbe z hľadiska prevádzkových nákladov. Meranie ukáže aj to, ako sa zmení presnosť regulácie, ak použijeme iný typ pohonu ventilu (termo), čiže získame porovnanie energetickej efektívnosti nasadenia rôznych typov akčných členov.

Doteraz sme sa zaoberali otázkami kvality riadiaceho systému a jeho snímacích a akčných členov. Skutočne vedúce firmy z oblasti automatizácie a riadenia budov vedia poskytnúť aj štrukturovaný servis zameraný na optimalizáciu energetickej hospodárnosti budovy. V zásade ide o súbor hardvérových, softvérových aj režimových aktivít. Ide o doplnenie snímačov (najčastejšie teploty, vlhkosti, CO<sub>2</sub>), akčných členov (najčastejšie frekvenčné meniče, prvky doplnených regulačných obvodov), meračov energetických médií a softvéru a riadiacich stratégií podľa „best practices“. V rámci tejto služby sa v spolupráci so zákazníkom hľadajú najrýchlejšie



návratné riešenia a definuje sa požadovaný komfort prostredia v budove, resp. v jej jednotlivých častiach. Realizujú sa ďalej najúspornejšie režimové opatrenia na základe miestnych krátkodobých meraní a tvorivých prepojení. Netreba snímať koncentráciu CO<sub>2</sub> v odvádzanom vzduchu z hlavnej galérie, ak sú k dispozícii softvér na analýzu digitálneho obrazu bezpečnostnej kamery a výsledky prenosného merania CO<sub>2</sub>/organických látok. Existuje aj vzťah medzi obsadenosťou reštaurácie a príkonom energie do kuchyne.

Súčasťou servisu je aj „jemné doladenie“. Ukázalo sa, že aj nové budovy profesionálne naprojektované, zrealizované, uvedené do prevádzky a obsluhované stále poskytujú potenciál úspor energie. Projektant počítal so systémom na extrémne zaťaženie a dal aj rezervu. Investor šetрил náklady. Budova je v skutočnosti prevádzkovaná ináč, ako mal v predpokladoch projektant technológie. V procese projektovania se nedajú zahrnúť všetky vlastnosti budovy pri reálnom používaní. Niektorí investori dokonca požadujú post-commissioning, t. j. doladenie po štandardnom oživení riadiaceho systému podľa projektu. Používanie budovy sa v čase mení. Prichádza k poruchám. Používatelia budovy sa sťažujú. Obsluha sa usiluje vyhnúť sťažnostiam zásahmi do riadiaceho systému. Rok po doladení systému poskytuje budova odbornej firme opäť potenciál úspor. V rámci služieb sa dnes ponúka dialkové monitorovanie zákaznických dát uložených na externom serveri cez internet s možnosťou tvorby individualizovaných správ, prehľadov, analýz a konzultácií.

Odborné firmy vyvinuli riešenia na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov prostredníctvom zlepšenia riadiacich systémov budov. V tomto smere firmy vytvorili know-how, inžinierske postupy, servisné metodiky a iné nástroje. V rôznych krajinách realitný trh oceňuje budovy s takýmto riešením rôznou výškou prémie. Na Slovensku, zdá sa, nie sme pripravení takéto riešenia oceniť. Pokiaľ sa to nezmení, na budovy triedy A si ešte počkáme.

**Ing. Tomáš Kubečka, MBA**

Siemens Building Technologies  
e-mail: tomas.kubecka@siemens.com