

Modernizácia HVAC priblížila budovu univerzity k splneniu cieľa o klimatickej neutralite

Dosiahnutie klimatickej neutrality je veľmi ambicióznym cieľom, ale University of California v Berkeley je zvyknutá dávať si takéto ciele. Modernizácia ventilačného systému v hlavnej budove univerzity je jednou z mnohých aktivít, ktoré si univerzita zaumienila urobiť v súvislosti so znížením jej dosahu na klímu planéty. V rámci celého komplexu školy vykonali technici monitoring technických zariadení a zistili, že časť budovy univerzity bola často viac ventilovaná, ako bolo potrebné. Tým sa zbytočne spotrebúvala elektrická energia aj zemný plyn. Aby sa podarilo odstrániť túto neefektívnu prevádzku technologických zariadení, odporučili technici modernizáciu inteligentného systému na správu energie Vigilent® s cieľom zvýšiť prevádzkovú účinnosť ventilačného systému.

Systém Vigilent generuje úspory energie prispôbením ventilačného systému s konštantným prietokom vzduchu na systém s premenlivým prietokom vzduchu použitím frekvenčných meničov a bezdrôtového komunikačného systému. Tým sa zníži rýchlosť otáčania ventilátorov podľa aktuálnej potreby. Tradičná premena systému s premenlivým prietokom vzduchu je veľmi nákladná a náročná na priestor a zvyčajne vyžaduje úplné odstránenie všetkých súvisiacich potrubí. Systém Vigilent nevyžaduje žiadnu zmenu z hľadiska umiestnení potrubí a prispôbenie je zvyčajne podstatne menej nákladné ako tradičný spôsob prispôbenia systému s premenlivým prietokom vzduchu.



Charakteristika stavby

Budova univerzity postavená v roku 1959 má sedem poschodí a nachádzajú sa v nej Katedra verejného zdravotníctva, malá verejná lekárska knižnica a rôzne podporné administratívne oddelenia školy. Šesť jednotiek na spracovanie vzduchu zásobuje ventilačný a vykurovací systém budovy. V budove sa nenachádzajú žiadne mechanické chladiace systémy a vykurovanie je založené na cirkulácii teplej vody a na výmenníku tepla využívajúceho paru z iných častí budovy.

Inteligentný systém na správu energií Vigilent

Systém Vigilent pracuje na princípe snímania hodnôt teploty v jednotlivých kontrolovaných zónach, pričom sa využívajú bezdrôtové snímače a automatické prispôbenie rýchlosti ventilátorov pomocou frekvenčných meničov. Vďaka tomu sa dosahuje požadovaná hodnota teploty a prúdenia vzduchu. Tento prístup je menej nákladný ako kompletná premena na systém s premenlivým prúdením vzduchu a využíva sa s vysokou efektívnosťou aj v ďalších budovách školy UC Berkeley.

V hlavnej budove univerzity bol nainštalovaný systém Vigilent, ktorý sa používa na riadenie dvoch jednotiek na prípravu vzduchu (AHU-2 a AHU-6). AHU-2 je dvojpotrubný systém s jedným hnacím motorom a jedným ventilátorom na odsávanie spalín, pričom obidve tieto zariadenia boli osadené frekvenčnými meničmi. Hnací motor ventilátora sa tiež nahradil novým. AHU-6 je jednopotrubný systém s prehrievacími cievkami, tromi ventilátormi a dvomi odsávacími ventilátormi. Všetkých päť ventilátorov bolo osadených novými motormi a frekvenčnými meničmi.

V rámci projektu bolo nainštalovaných 120 bezdrôtových teplotných snímačov rozmiestnených v dvoch kontrolovaných zónach a dve bezdrôtové brány na vytvorenie samoorganizujúcej sa siete. Brány zbierajú signály zo snímačov a posielajú ich do Vigilent Artificial Intelligence Engine (AIE) – malého servera umiestneného vo vedľajšej budove spolu s ostatnými IT zariadeniami. AIE prijíma tieto hodnoty zo snímačov a prenáša ich cez existujúci Barrington Energy Management System priamo do frekvenčných meničov, čím sa nastavuje rýchlosť otáčania ventilátorov a dosahuje požadovaná kvalita ovzdušia v rámci jednotlivých zón.

Celý systém Vigilent možno riadiť prostredníctvom online panela Energy Management Dashboard. Ten zobrazuje údaje z budovy v reálnom čase a umožňuje vzdialenú prevádzku systému. Celú inštaláciu, programovanie a nakáblenie frekvenčných meničov a motorov vykonala spoločnosť Bell Product. Spoločnosť Vigilent potom vykonala inštaláciu bezdrôtových snímačov, brán a servera AIE. Uskutočnila aj školenie interných zamestnancov UC Berkeley na prácu s novým systémom.

Úspory energie vďaka zníženiu rýchlosti otáčania ventilátorov a novým motorom

Pred uskutočnením modernizácie bol systém s konštantným prietokom vzduchu v hlavnej budove univerzity nadimenzovaný tak, aby dodával dostatočné množstvo ochladeného vzduchu cez ventiláciu počas horúcich letných dní. Výsledkom bolo, že väčšinu dní počas roka umožňovali jednotky AH-2 a AH-6 podstatne väčší prietok vzduchu, ako bolo nevyhnutné. Súčasťou projektu bolo aj určenie minimálnej hranice prietoku vzduchu podľa veľkosti plochy poschodia, spôsobu využívania a obsadenosti, a to všetko v súlade s pravidlami nezávislej organizácie ASHRAE. Systém Vigilent bol naprogramovaný tak, aby splnil požiadavku na takto stanovenú minimálnu hranicu prietoku vzduchu. Zároveň riadi aj rýchlosť otáčania ventilátorov, čím sa zabezpečí teplota v priestore budovy v rámci požadovaného rozsahu. Systém Vigilent generuje úspory elektrickej

energie tak, že ventilátory sa neotáčajú na maximálny výkon, ako to bolo predtým počas mnohých dní v roku. Úspory sa dosahujú aj pri energii na vykurovanie, pretože na vyhriatie nejakého priestoru treba zohriať menej vzduchu.

Nasadenie nových, energeticky účinných motorov na pohon ventilátorov bolo logickým vyústením skoršieho rozhodnutia využívať frekvenčné meniče a tiež prispelo k úsporám energií.

Nasadenie inteligentného systému na správu energií Vigilent a bezdrôtového riešenia na meranie teploty znamenalo významný prínos, čo sa týka úspor elektrickej energie. V porovnaní s predchádzajúcim systémom s konštantným prietokom vzduchu, ktorého priemerná spotreba pri prevádzke bola 63 kW, umožnila modernizácia celého systému zníženie otáčok ventilátorov, čím sa, samozrejme, znížila aj spotreba elektrickej energie, a to pri uspokojení potreby prietoku vzduchu v celej budove. Najväčšie úspory sa dosiahli pri vonkajšej teplote na úrovni 72 – 76 °F (22 – 24 °C).

Náklady a úspory

Odhadované ročné úspory energií sa pohybujú na úrovni 93 100 kWh a 35 GJ. To predstavuje 6 % zníženie celkovej spotreby elektrickej energie a 9 % zníženie spotreby zemného plynu v budove. Úspory elektrickej energie sa vďaka nasadeniu energeticky účinných motorov pohybujú na úrovni 4 000 kWh, resp. 4 % z celkových úspor energií v tomto projekte. Úspora nákladov na energiu v hlavnej budove univerzity sa odhaduje na 21 500 USD za rok, čo predstavuje 7 % celkových nákladov na spotrebu energií v budove. Okrem toho sa podarilo znížiť emisie CO₂ o 73 ton ročne.

Celkové náklady na realizáciu projektu boli približne 176 000 USD. Zľava pri využití Programu na podporu energetických technológií predstavovala 10 % celkovej ceny a Partnerského programu spoločnosti Pacific Gas&Electric UC/CSU 17 % celkovej ceny. Zvyšná časť projektu bola financovaná formou pôžičky z fondu na nasadzovanie energeticky účinných technológií, ktorého gestorom je kancelária prezidenta University of California. Návratnosť projektu bola takto odhadnutá na približne šesť rokov.

Skúsenosti

Celková výška nákladov na tento projekt bola relatívne nízka, pretože modernizácia dvoch zón v hlavnej budove univerzity (s rozlohou približne 11 800 m²) si vyžiadala iba objednanie a inštaláciu siedmich frekvenčných meničov a šiestich motorov. Pre budovy s väčším počtom ventilátorov by podobný projekt už možno nebol tak cenovo efektívny, pretože by si vyžiadal dokúpenie ďalších frekvenčných meničov. Nasadenie frekvenčných meničov, motorov a prvkov systému Vigilent v priestoroch hlavnej budovy univerzity bolo veľmi rýchle a trvalo len necelý mesiac. Uvedenie nového systému do rutínnej prevádzky však zabralo mierne dlhší čas, ako sa očakávalo. Aby sa celý systém správne vyladil, bolo totiž potrebné vykonať niekoľko iteračných krokov, vďaka ktorým sa splnili požiadavky na prietok vzduchu vo všetkých častiach budovy, kde sa nachádza veľký počet miestností s rôznym využitím.

„Keďže chce UC Berkeley pokračovať v realizácii projektov zameraných na znižovanie spotreby energií a emisií skleníkových plynov, budeme hľadať ďalšie príležitosti, ako tento úspešný projekt modernizácie hlavnej budovy uplatniť aj pri plnení iných špecifických potrieb budovy, aby sme dosiahli ešte výraznejšie úspory,“ uviedla Lisa McNeilly, riaditeľka Oddelenia trvalo udržateľného rozvoja na UC Berkeley.

Zdroj: UC Berkeley's University Hall wireless HVAC retrofit brings the campus one step closer to its climate neutrality goal, Case Study, Energy Solutions, 2012, dostupné online 28. 6. 2012 na http://www.vigilent.com/downloads/case_studies/case-study-uc-berkeley.pdf.