

Paweł Kwasnowski

Ocena wpływu systemów automatyki na efektywność energetyczną budynków w świetle normy PN-EN 15232

Rozpoczynamy cykl artykułów poświęconych narzędziom do obiektywnej oceny wpływu systemów automatyki na efektywność energetyczną budynków. Ponieważ budynki odpowiadają w skali globalnej za 40% zużycia energii, oszczędzanie jej stało się istotnym problemem ostatnich czasów, zwłaszcza w świetle dyrektywy energetycznej 2010/31/UE. W kolejnych numerach będziemy kontynuować ten temat.

W artykule prezentujemy wytyczne do projektowania i modernizacji budynków pod kątem zapewnienia wysokiej efektywności energetycznej dzięki zastosowaniu zaawansowanych, zintegrowanych systemów sterowania i automatyki budynków (*Building Automation and Control Systems* – BACS) oraz systemów technicznego zarządzania budynkami (*Technical Building Management* – TBM) na podstawie normy PN-EN 15232:2012 „Efektywność energetyczna budynku – wpływ automatyki, sterowania i zarządzania budynkiem”.

Wprowadzenie

W 2012 r. opublikowana została nowa wersja normy EN 15232:2012, która zastąpiła wersję z 2007 r. Norma PN-EN 15232 została opracowana w celu ustanowienia zasad i metod takiej konstrukcji systemów automatyki budynków i instalacji technologicznych, aby ich wpływ na efektywność energetyczną był największy. Drugim celem normy było wypracowanie metodyki oceny wpływu systemów sterowania i automatyki budynków (BACS) i technicznego zarządzania budynkami (TBM) na wydajność energetyczną oraz zużycie energii w budynkach.

W normie PN-EN 15232 sklasyfikowano rodzaje instalacji technologicznych budynków oraz sposoby i me-

tody sterowania tymi instalacjami, które mają wpływ na efektywność energetyczną budynku, a także określono metodę obliczania współczynników oszczędzania energii, która może być stosowana w połączeniu z audytem energetycznym budynków. PN-EN 15232 uzupełnia serię norm branżowych, w których zdefiniowane zostały metody obliczania efektywności energetycznej technicznych usług budynkowych, takich jak ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja i systemy oświetleniowe. W normie wzięto pod uwagę fakt, że zastosowanie systemów BACS i TBM umożliwia obniżenie zużycia energii w budynkach.

Opisywana norma powinna być stosowana w budynkach istniejących, a także przy projektowaniu nowych budynków i renowacji budynków istniejących.

Systemy sterowania i automatyki budynków (BACS) zapewniają efektywne funkcje sterowania dla ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, klimatyzacji, wytwarzania i dystrybucji ciepłej wody użytkowej, urządzeń oświetleniowych i innych odbiorników energii elektrycznej, a także innych instalacji technologicznych budynku. Zastosowanie tych funkcji prowadzi do polepszenia właściwości użytkowych oraz poprawy efektywności energetycznej. Na podstawie aktualnego użytkowania budynku, w zależności od rzeczywistego zapotrzebowania użytkowników, możliwe jest konfigurowanie złożonych i zintegrowanych funkcji efektywnego oszczędza-

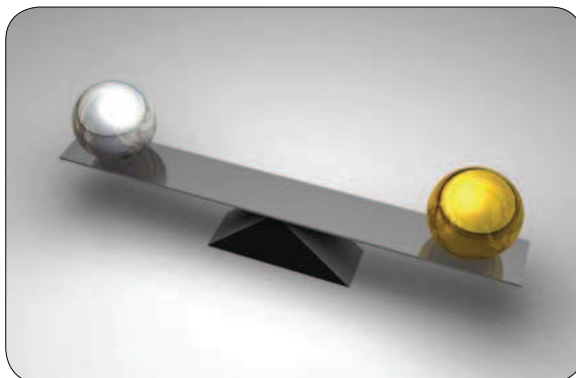
nia energii bez obniżania komfortu użytkowania, w celu uniknięcia niepotrzebnego zużycia wszelkich form energii i emisji CO₂.

Funkcje technicznego zarządzania budynkiem (TBM), jako część zarządzania budynkiem (BM), dostarczają informacje o działaniu, konserwacji, obsłudze i zarządzaniu budynkiem, w szczególności do zarządzania energią – pomiary, rejestracja trendów oraz możliwość alarmowania i diagnozy niepotrzebnego zużycia energii.

Klasy wpływu automatyki na efektywność energetyczną

W normie zdefiniowano cztery klasy **wplywu** funkcji systemów sterowania i automatyki oraz technicznego zarządzania budynków na efektywność energetyczną budynków, zarówno dla budynków komercyjnych, jak i budynków mieszkalnych.

- Klasa D (najgorsza) odpowiada systemom BACS, które nie mają wpływu na efektywność energetyczną budynków. Budynki z takimi systemami powinny zostać poddane renowacji. **Nie powinno się budować nowych budynków z takimi systemami.**
- Klasa C odpowiada standardowym systemom BACS.
- Klasa B odpowiada zaawansowanym systemom BACS z niektórymi funkcjami technicznego zarządzania budynkiem (TBM).
- Klasa A (najlepsza) odpowiada systemom BACS o dużej efektywności energetycznej z pełną funkcjonalnością technicznego zarządzania budynkiem, w których **dostawa różnych form energii do każdego pomieszczenia budynku podlega precyzyjne-**



expo**Silesia**

Sosnowiec

22 – 24 lutego 2013



SIBEX

6. Targi Budowlane

Silesia**INTERIOR**

3. Targi Wyposażenia Wnętrz

Wydarzenia towarzyszące:

- Salon Techniki Grzewczej i Instalacyjnej **SILTERM-INSTAL** •
- Targi Mieszaniowo-Developerskie **TeMD** •
- Salon **ENERGIA dla DOMU** • Śląskie Mistrzostwa Dekarzy •

Dziś SIBEX – jutro własny DOM

tereny targowe • Expo Silesia Sp. z o.o. • Centrum Targowo-Wystawiennicze • ul. Braci Mieroszewskich 124, Sosnowiec

www.exposilesia.pl

www.sibex.pl

mu sterowaniu zależnym od rzeczywistego zapotrzebowania na daną formę energii w tym pomieszczeniu.

Przynależność systemu sterowania i automatyki budynku (BACS) oraz systemu technicznego zarządzania budynkiem (TBM) do określonej klasy wpływu na efektywność energetyczną wynika z realizacji przez te systemy precyzyjnie zdefiniowanych funkcji sterowania i zarządzania w odniesieniu do konkretnych, istniejących w budynku instalacji technologicznych.

Funkcje technicznego zarządzania budynkiem (TBM), jako część zarządzania budynkiem (BM), dostarczają informacje o działaniu, konserwacji, obsłudze i zarządzaniu budynkiem

Możliwość realizacji funkcji sterowania i zarządzania określonymi instalacjami technologicznymi zależy od sposobu konstrukcji tych instalacji technologicznych, a zatem ostateczna klasyfikacja wpływu systemu sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem na efektywność energetyczną budynku zależy po pierwsze od podatności na sterowanie instalacji technologicznych budynku, a dopiero po drugie od zastosowanych funkcji sterowania, automatyki i zarządzania.

Jeżeli np. instalacja technologiczna wentylacji i/lub klimatyzacji uniemożliwia indywidualne sterowanie ilością dostarczanego powietrza do każdego pomieszczenia, to nie da się zastosować w systemie sterowania funkcji indywidualnego sterowania wentylacją w każdym pomieszczeniu, a tym samym nie da się zakwalifikować tej funkcji systemu sterowania do klasy A.

Metody oceny

W normie określono następujące elementy:

- strukturalną listę funkcji systemów sterowania i automatyki budynków (BACS) oraz systemów technicznego zarządzania budynkami (TBM), które mają wpływ na wydajność (efektywność) energetyczną budynków,
- metodę definiowania minimalnych wymagań dotyczących BACS i TBM, które powinny być zastosowane w budynkach o różnej złożoności,
- metodę wstępnego oszacowania wpływu funkcji systemów BACS i TBM na efektywność energetyczną budynków, opartą na współczynnikach wynikających z zastosowanych funkcji BACS i TBM,
- szczegółowe metody obliczeniowe oceny wpływu funkcji systemów BACS i TBM na efektywność energetyczną konkretnego budynku. Metody te pozwalają uwzględniać wpływ tych funkcji w obliczeniach

klasyfikacji efektywności energetycznej i we wskaźnikach zdefiniowanych w odpowiednich, szczególnych normach branżowych.

Instalacje technologiczne

Podstawowe instalacje technologiczne budynków, rozważane w normie, które mają bezpośredni wpływ na efektywność energetyczną budynków, to:

- instalacja grzewcza (źródła ciepła, dystrybucja, odbiorniki),
- instalacja ciepłej wody użytkowej (źródła, dystrybucja, sposób wykorzystania, odbiorniki),
- instalacja chłodnicza (źródła chłodu, dystrybucja, odbiorniki),
- instalacja wentylacji i klimatyzacji,
- oświetlenie i inne odbiorniki energii elektrycznej,
- osłony przeciwsłoneczne.

Dla każdej instalacji zdefiniowano szczegółowe funkcje, z których wynikać mogą możliwości sterowania realizowane przez system sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem.

W uproszczeniu, każda z instalacji technologicznych może być sterowana na cztery sposoby:

- bez sterowania automatycznego,
- z automatycznym sterowaniem centralnym,
- z indywidualnym, autonomicznym sterowaniem pomieszczeniowym (np. termostaty na grzejnikach),
- z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym, z komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania (np. od obecności użytkownika, aktualnej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej, trendu temperatury zewnętrznej itp.).

Dla zakwalifikowania wpływu systemu sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem do klasy na efektywność energetyczną budynku – do klasy A, nieodzowna jest oczywiście taka konstrukcja instalacji technologicznych zastosowanych w budynku, aby możliwe było indywidualne sterowanie wszystkimi odbiornikami energii w każdym pomieszczeniu, z uzależnieniem od rzeczywistego zapotrzebowania (czwarty sposób realizacji instalacji technologicznej) oraz dodatkowo, aby możliwe było zapewnienie synergii pomiędzy działaniem poszczególnych instalacji technologicznych (np. współdziałanie osłon przeciwsłonecznych do ochrony przed przegrzewaniem strony południowej budynku w lecie z systemem oświetlenia wewnętrznego, w celu obniżenia zapotrzebowania na chłód dla systemu klimatyzacji).

Szczegółowe przypisanie funkcjonalności instalacji technologicznych i ich sterowania do poszczególnych klas wpływu na efektywność energetyczną, a także metodyka zarówno wstępnego oszacowania wpływu automatyki, jak i szczegółowe metody obliczeniowe zostaną przedstawione w kolejnych artykułach.

Konkluzje wstępne

1. Jakość wpływu systemu sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem na efektywność energetyczną budynku zależy bezpośrednio od właściwej konstrukcji podstawowych instalacji technologicznych budynku.
2. W celu zapewnienia najwyższego wpływu systemów sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem na efektywność energetyczną budynku wszystkie instalacje technologiczne powinny umożliwiać indywidualne sterowanie dostawą energii na poziomie każdego, indywidualnego pomieszczenia.
W budynkach, w których instalacje technologiczne na to nie pozwalają, do uzyskania najwyższego wpływu systemu sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem konieczna jest po pierwsze modernizacja tych instalacji technologicznych.
3. Do sterowania odbiornikami wszelkich form energii w każdym pomieszczeniu należy stosować indywidualne lub zintegrowane sterowniki pomieszczeniowe, które umożliwiają realizację różnych algorytmów sterowania dedykowanych dla zapewnienia komfortu w danym pomieszczeniu, przy jednoczesnym oszczędzaniu energii. Sterowniki powinny realizować funkcje identyfikacji zapotrzebowania na określoną formę energii, której dostawą sterują. Muszą być wyposażone w funkcje komunikacji pomiędzy sobą i z systemem nadrzędnego zarządzania budynkiem.
4. Systemy sterowania i automatyki wszystkich instalacji technologicznych muszą pracować na bazie jednego, standardowego protokołu transmisji danych dla systemów automatyki budynkowej, w celu zapewnienia bezpośredniej wymiany danych pomiędzy poszczególnymi sterownikami i czujnikami, bez udziału centralek sterujących lub systemów nadrzędnych. Ta wymiana danych na poziomie obiektowym jest niezbędna do efektywnego sterowania odbiornikami energii.
5. Konieczne jest zapewnienie integracji na poziomie obiektowym systemów sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem z systemami bezpieczeństwa budynku (system kontroli dostępu, system sygnalizacji włamania i napadu, system monitoringu TV). Funkcje i czujniki stosowane w systemach bezpieczeństwa umożliwiają realizację sterowania dostawami energii do pomieszczeń na podstawie rzeczywistego zapotrzebowania (poprzez np. przekazywanie do systemu sterowania informacji o obecności użytkownika w pomieszczeniu), a zatem integracja taka potęguje efekt synergii w dziedzinie efektywności energetycznej budynku.

Opracowanie: Paweł Kwasnowski, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, ZDANIA sp. z o.o.



**FORUM
WENTYLACJA®
2013**



**SALON
KLIMATYZACJA®
2013**

Największa wystawa branży
wentylacyjno-klimatyzacyjnej

Warszawa 5-6 marca 2013

Prezentacja najnowszych produktów i technologii
Bogaty program seminariów oraz prezentacji
Po raz pierwszy: Arena Technologii, Cafe Cyrkulacje

www.forumwentylacja.pl



**Stowarzyszenie
Polska
Wentylacja**