

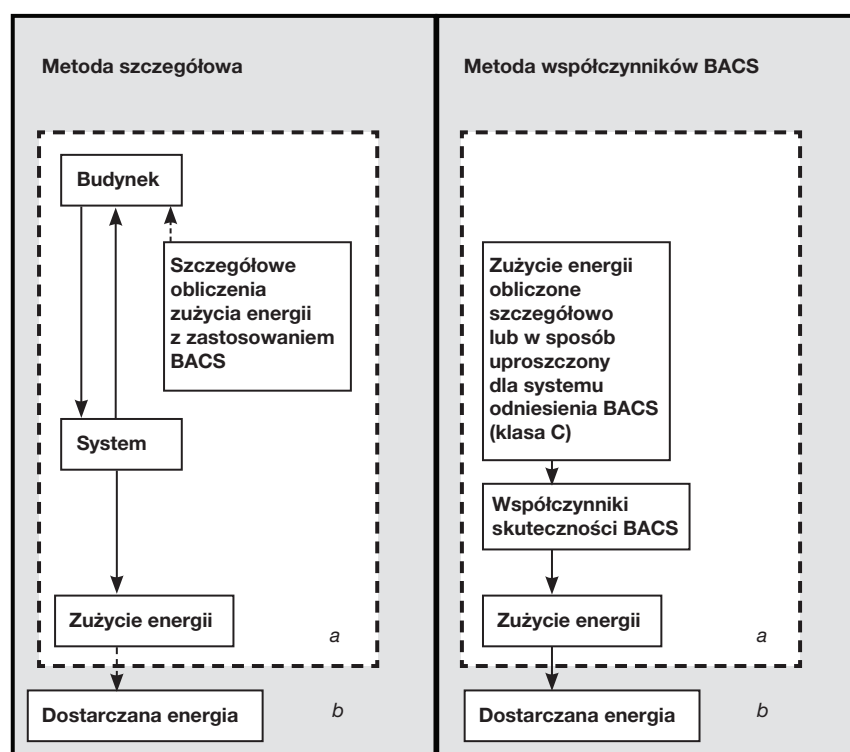
Metoda współczynników efektywności BACS

Ocena wpływu systemów automatyki na efektywność energetyczną budynków w świetle normy PN-EN 15232 – część 4

W kolejnej części artykułu przedstawimy szkic szczegółowej metody oceny wpływu systemów sterowania i automatyki (BACS) oraz technicznego zarządzania budynkiem (TBM) na jego efektywność energetyczną, opisaną w załączniku A do normy PN-EN 15232:2012.

Na rysunku obok zilustrowano, na czym polega metoda szczegółowa i czym różni się od metody współczynników BACS, przedstawionej w poprzednim numerze magazynu (nr 3/2013).

Jak wynika z rysunku, metoda polega na wykonaniu szczegółowych obliczeń zużycia energii przez poszczególne instalacje technologiczne budynku, z uwzględnieniem funkcjonalności systemów BAC i TBM. Metoda szczegółowa może być stosowana tylko wtedy, gdy jest dostępna wystarczająca wiedza dotycząca funkcji zarządzania, sterowania i automatyzacji stosowanych do systemów budynkowych i energetycznych. Zastosowanie szczegółowej procedury obliczeniowej oznacza, że są znane wszystkie funkcje zarządzania, sterowania i automatyzacji, które powinny być brane pod uwagę w kontekście działania budynku i jego systemów energetycznych. Dla oceny wpływu poszczególnych funkcjonalności systemów BAC i TBM, szczegółowo omówionych w poprzednich częściach artykułu, należy stosować normy branżowe dotyczące obliczeń energetycznych dla poszczególnych instalacji. Zestawienie odpowiednich norm branżowych, które należy uwzględnić przy ocenie efektywności poszczególnych instalacji technologicznych przedstawia poniższa tablica.



Uwagi:

- *) Strzałki ilustrują wyłącznie proces obliczeniowy i nie reprezentują przepływów energii i masy
a) Energia użyta do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody użytkowej lub oświetlenia
b) Energia dostarczona jest całkowitą energią, wyrażoną przez nośniki energii (gaz, ropa, elektryczność itd.)

Metoda szczegółowa w porównaniu z metodą współczynników BACS

Metody oceny wskaźników sprawności (efektywności) energetycznej zdefiniowane są szczegółowo w normach EN 15217, EN 15603:2008 oraz normach powiązanych.

W załączniku A do normy EN15232:2012 omówiono, w jaki sposób uwzględniać poszczególne funkcje systemów BAC i TBM w powiązaniu z odpowiednimi normami branżowymi oraz normami dotyczącymi oceny wskaźników sprawności.

W zależności od planowanej lub rzeczywistej funkcjonalności systemów BAC i TBM oraz dostępności danych, w normach umożliwiających obliczenie wpływu funkcji BACS i TBM zaleca się różne sposoby podejścia do tych obliczeń. Można wyróżnić:

- podejście bezpośrednie,
- podejście związane z trybem działania,
- podejście czasowe,
- podejście temperaturowe,

Przegląd norm branżowych dla oceny efektywności poszczególnych instalacji

Funkcja	Norma
Sterowanie automatyczne	
STEROWANIE OGRZEWANIEM, CHŁODZENIEM, GORĄCĄ WODĄ UŻYTKOWĄ	
Sterowanie emisją	EN 15316-2-1:2007, 7.2, 7.3 EN 15243:2005, 14.3.2.1 i załącznik G EN 15316-2-1:2007, 6.5.1 EN ISO 13790:2004, rozdział 13
Sterowanie temperaturą sieci rozprowadzania wody	EN 15316-2-3 EN 15243:2007
Sterowanie pompami rozprowadzającymi	EN 15316-2-3
Przerywane sterowanie grzaniem i/lub rozprowadzaniem	EN ISO 13790:2004, 13.1 EN 15316-2-3:2007 EN 15243:2007
Korelacja między sterowaniem i/lub rozprowadzaniem emisji grzania i chłodzenia	EN 15243:2007
Sterowanie wytwarzaniem oraz ustalanie sekwencji wytwornic	EN 15316-4-1 do -6 (patrz 7, 4.6) EN 15243:2007
STEROWANIE WENTYLACJĄ i KLIMATYZACJĄ	
Sterowanie przepływem powietrza na poziomie pomieszczenia	EN 15242 EN 13779
Sterowanie przepływem powietrza na poziomie przepustnicy powietrza	EN 15241
Sterowanie odmrażaniem i przegrzewaniem wymiennika ciepła	EN 15241
Swobodne chłodzenie i nocna wentylacja w trybie chłodzenia	EN ISO 13790
Sterowanie temperaturą zasilania	EN 15241
Sterowanie wilgotnością	EN 15241
STEROWANIE OŚWIETLENIEM	
Zespolone sterowanie oświetleniem/zaciemnianiem/HVAC (również niżej wymienione)	Brak
STEROWANIE ZASŁONAMI	
EN ISO 13790	
Automatyka domowa/sterowania i automatyka budynku	
Scentralizowana adaptacja domowego i budynkowego systemu automatyki dostosowana do potrzeb użytkownika: np. harmonogram czasowy, punkty nastawiane itp.	Brak
Scentralizowana optymalizacja domowego i budynkowego systemu automatyki: np. sterowniki dostrajające, punkty odniesienia itp.	Brak
Techniczne zarządzanie budynkiem z funkcjami oszczędzania energii	
Wykrywanie usterek budynku i systemu technicznego oraz zapewnianie wsparcia dla diagnostyki tych usterek	Brak
Dostarczanie informacji dotyczących zużycia energii, warunków wewnętrznych i możliwości ich poprawienia	EN 15603:2008, EN 16001

■ podejście z wykorzystaniem współczynnika korygującego.

Podjęcie bezpośrednie pozwala na bezpośrednie obliczenie wpływu szeregu funkcji sterowania, jeżeli obliczenia symulacyjne są wykonywane metodą szczegółowej symulacji lub metodą symulacji godzinowej, przedstawioną w EN ISO 13790, pod warunkiem, że wpływ sterowania nie pociąga za sobą szybszych zmian w dynamice procesów niż krok czasowy symulacji.

W podejściu związanym z trybem działania należy uwzględnić w obliczeniach funkcjonowanie instalacji technicznych w różnych trybach pracy (np. praca

wentylacji w trybie zajętości/braku zajętości pomieszczenia, w trybie normalnym z przerywanym ogrzewaniem, w trybie nocnym itp.). Należy przeprowadzić obliczenia dla wszystkich trybów pracy i zsumować zużycie energii w poszczególnych trybach, z uwzględnieniem czasu pracy w poszczególnych trybach.

Podjęcie czasowe ma zastosowanie w przypadku, gdy system sterowania ma bezpośredni wpływ na czas pracy poszczególnych urządzeń lub instalacji (np. sterowanie wentylatorem, oświetleniem, itp.). Podjęcie czasowe może być również stosowane, gdy system sterowania modu-

luje działanie instalacji lub urządzenia, a nie tylko steruje załączaniem/wyłączaniem.

Podjęcie temperaturowe może być stosowane, gdy system sterowania ma bezpośredni wpływ na temperaturę pomieszczeń. Podjęcie to polega na wzięciu pod uwagę, przy obliczeniach potrzebnej energii – zgodnie z EN ISO 13790 – skorygowanej temperatury pomieszczenia uwzględniającej wpływ systemu sterowania.

Podjęcie z wykorzystaniem współczynnika korygującego ma zastosowanie w przypadkach, gdy wpływ systemu sterowania jest bardziej złożony, np. system steruje czasem załączenia/ wyłączenia

i temperaturą w zależności od aktualnego zapotrzebowania. Wartość współczynnika korygującego zależy od typu sterowania, klimatu, typu budynku itp.

Ogólnie można stwierdzić, że metoda szczegółowa jest znacznie bardziej pracochłonna niż metoda współczynników, ale pozwala uzyskać bardzo szczegółową ocenę wpływu systemów sterowania i automatyki oraz technicznego zarządzania budynkiem na jego efektywność energetyczną. Metoda wymaga bardzo dokładnej wiedzy na temat rzeczywistej (lub planowanej) funkcjonalności systemów BAC i TBM oraz bardzo dobrej znajomości norm branżowych i metod obliczeniowych zalecanych przez te normy do obliczeń zużycia energii przez poszczególne instalacje technologiczne w warunkach określonych właściwości konstrukcyjnych budynku.

Podsumowując cały cykl artykułów na temat normy PN-EN 15232:2012, warto podkreślić, że norma ma doniosłe znaczenie dla branży budowlanej, inwestorów i użytkowników. Po dwóch dekadach burzliwego rozwoju systemów automatyki i zarządzania budynkami pojawia się rzetelne narzędzie do jednoznacznej oceny jakości systemów sterowania, automatyki i zarządzania budynkami pod kątem ich

wplywu na efektywność energetyczną. Norma zawiera szczegółową specyfikację funkcjonalności instalacji technologicznych i funkcji systemów BAC i TBM, które mają bezpośredni wpływ na zużycie energii przez budynki. Na podstawie planowanych lub zrealizowanych funkcji systemów BAC i TBM można zakwalifikować te systemy do jednej z czterech klas (A,B,C lub D), przy czym klasa C odpowiada „typowym” instalacjom BAC i TBM, a klasa A odpowiada instalacjom, które zapewniają maksymalny wpływ systemów na efektywność energetyczną. Dla typowego budynku biurowego różnica pomiędzy systemem BAC w klasie C a systemem w klasie A oznacza: mniejsze o 30% zużycie energii cieplnej, mniejsze o 43% zużycie energii chłodniczej i mniejsze o 13% zużycie energii elektrycznej, oczywiście przy zastosowaniu systemu w klasie A.

Trzeba jednak podkreślić, że uzyskanie wpływu na efektywność energetyczną w klasie A nie zależy wyłącznie od funkcjonalności systemów BAC i TBM, ale przede wszystkim – od rozwiązań konstrukcyjnych zastosowanych w podstawowych instalacjach technologicznych odpowiedzialnych za zużycie energii, a więc w instalacjach: grzewczych, chłodniczych, wentylacji i klimatyzacji, oświetlenia, ciepłej wody użytko-

wej, osłon przeciwsłonecznych. Instalacje technologiczne muszą pozwalać sterować dostawą określonych form energii do każdego, pojedynczego pomieszczenia o różnym od innych profilu użytkowania, a systemy BAC i TBM muszą wykorzystywać zintegrowaną informację o zapotrzebowaniu na różne formy energii w poszczególnych pomieszczeniach i sterować dostawami energii indywidualnie do każdego pomieszczenia, w zależności od zapotrzebowania.

Wymagania te stawiają przed architektami i projektantami instalacji technologicznych nowe wyzwania, ponieważ generują potrzebę zintegrowanego projektowania i ścisłej koordynacji wszystkich branżowych projektów instalacji technologicznych oraz automatyki, sterowania, TBM i bezpieczeństwa – od początku projektowania, a właściwie od definiowania programu funkcjonalno-użytkowego i oczekiwanej przez inwestora docelowej sprawności energetycznej budynku.

Literatura: Norma EN 15232:2012 Energy performance of buildings – Impact of Building Automation, Control and Building Management

IB



Tvoja praca Cię wykańcza?
Czas na zmianę!

praca.pl

Tradycja

Systemy Automatyki Budynków w Nowym
Transfer Technologii z AGH



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA
W KRAKOWIE



i Nowoczesność

Kampusie Uniwersytetu Jagiellońskiego do UJ przez ZDANIA (SME)



Lp.	Budynek/ rok uruchomienia	Pow. [m ²]	Liczba pomieszczeń objętych indywidualną automatyką	Liczba sterowników/ Producent	BMS/ Integrator
1	Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii 2001	12 500	240	420/ZDANIA +Johnson Controls	Metasys Johnson Controls
2	Zespół Dydaktyczno Biblioteczny i Wejście Główne 2002	7 800	60	160 Johnson Controls	Metasys Johnson Controls
3	Instytut Nauk o Środowisku 2004	7 200	80	240 ZDANIA + TAC	iFIX ZDANIA
4	Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej 2005	4 400	50	110 ZDANIA + TAC	iFIX ZDANIA
5	Wydział Matematyki i Informatyki 2008	12 500	360	570 ZDANIA + TAC	iFIX ZDANIA
6	Wydział Zarządzania i Komunikacji Społecznej 2009	23 400	220	410 ZDANIA + TAC	iFIX ZDANIA
7	Instytut Zoologii 2011	14 000	460	1 090 ZDANIA	iFIX ZDANIA
8	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej 2014 (wykonawstwo w toku)	24 000	600	1 300 ZDANIA	iFIX ZDANIA
9	Małopolskie Centrum Biotechnologii 2014 (wykonawstwo w toku)	4 940	140	300 ZDANIA	iFIX ZDANIA
10	Wydział Chemii 2014 (ukończony projekt)	16 000	600	1 500	
11	Centrum Edukacji Przyrodniczej 2014 (projekt w toku)	4 800	50	110	iFIX ZDANIA