

# Algorytmy sterujące wykorzystywane jako sposób na zintegrowane zarządzanie energią

Czynniki zewnętrzne, takie jak pandemia, a potem drastyczny wzrost kosztów energii, wywarły presję na właścicieli budynków biurowych i zmusiły ich do zmniejszania zużycia energii w obiektach. Do takich zadań coraz częściej wykorzystuje się systemy automatyki oraz algorytmy sterujące. Przynosi to zyski, ale stwarza też czasem trudności.

Automatyzacja instalacji HVAC w budynkach szybko staje się standardem, ale nie wszystkie systemy są odpowiednio przetestowane i dobrane do konkretnego obiektu oraz jego warunków technicznych. W pierwszej fazie pandemii biura stały puste, ponieważ ludzie pracowali w domach. W takich warunkach wiele firm szukało możliwości zmniejszenia zużycia energii elektrycznej czy ciepłej bez konieczności blokowania działania wszystkich systemów technicznych.

Dobrym rozwiązaniem okazało się zastosowanie automatyki, która, wykorzystując dane odbierane z wielu czujników, steruje działaniem instalacji oraz urządzeń technicznych w budynku. Pomimo powrotu części pracowników do pracy stacjonarnej zapotrzebowanie na tego typu sterowanie wcale nie spadło, a wręcz jeszcze się zwiększyło. Wynika to z konieczności płynnego i dynamicznego reagowania na zmieniającą się liczbę pracowników. Utrudnieniem jest również to, że po wprowadzeniu możliwości pracy online trudniej ocenić, w której części budynku będzie przebywać wiele osób, a w której nie będzie nikogo.

Kolejnym argumentem, który przemawia za inwestowaniem w zintegrowane systemy zarządzania energią, jest drastyczny wzrost kosztów energii. Dzięki odpowiednio wyregulowanej automatyce budynkowej można osiągnąć duże oszczędności w budżetach przeznaczonych na media i jednocześnie utrzymać na właściwym poziomie komfort pracowników. Szukanie oszczędności na skróty, czyli np. poprzez niedogrzewanie pomieszczeń, nigdy nie będzie dobrym pomysłem, ponieważ skutkuje obniżeniem wydajności pracowników.



## Jak to działa?

Zintegrowane systemy zarządzania energią najczęściej funkcjonują w dwóch modelach. Pierwszy polega na dodaniu dodatkowych funkcji do istniejącego w budynku systemu BMS. Zazwyczaj robi to firma zewnętrzna. Bazując na istniejących lub dodanych czujnikach, przygotowuje program, który będzie sterował dynamicznie parametrami instalacji oraz urządzeń. Pisząc go, nacisk kładzie się na uzyskanie jak największych oszczędności energii, zwracając uwagę przede wszystkim na klimatyzację, wentylację, nawilżanie i węzły cieplne.

Sterowanie odbywa się automatycznie za pomocą algorytmów wykorzystujących dane zebrane przez wiele czujników – temperatury, wilgotności, stężenia CO<sub>2</sub>. Algorytmy analizują parametry i na tej podstawie zmieniają tryb pracy poszczególnych systemów technicznych na optymalny pod względem kosztów przy równoczesnym zachowaniu oczekiwanych warunków komfortu pracy. Mogą zatem zmienić temperaturę, nastawy zaworów regulacyjnych, wydajności pomp obiegowych, wydatki wentylatorów w centralach wentylacyjnych, a nawet załączać lub wyłączać pojedyncze urządzenia grzewcze oraz chłodnicze obsługujące poszczególne biura.

Systemy mogą działać z uwzględnieniem zróżnicowanych wymagań na różnych piętrach lub powierzchniach najmu. Zintegrowany system łączy się przez Internet z BMS-em budynku i zdalnie zmienia parametry pracy.

Drugi model stosuje się wtedy, gdy w obiekcie nie ma systemu BMS, a firma, która dostała zadanie wdrożenia zintegrowanego systemu zarządzania energią, musi zrobić to od zera, czyli zainstalować niezbędne czujniki, połączyć je w zintegrowany system i przygotować program, który będzie sterował urządzeniami, optymalizując zużycie energii i koszty.

## Na czym polegają problemy związane z działaniem takich systemów?

Czasami połączenie dwóch celów działania zintegrowanego systemu sterowania, czyli obniżenie kosztów energii i jednocześnie zapewnienie pracownikom właściwego komfortu, nie jest łatwe. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie systemu **tailor made**, czyli sztygo na miarę. Jednak ze względu na pośpiech, który z reguły towarzyszy wdrażaniu rozwiązań optymalizujących działanie instalacji, nie zawsze można sobie na to pozwolić.

Często ekipy serwisowe odbierają zgłoszenia o zbyt niskiej albo zbyt wysokiej temperaturze w pomieszczeniach lub za suchym powietrzem, pomimo tego że automatyka działa właściwie. Po sprawdzeniu instalacji okazuje się, że urządzenia pracują poprawnie, ale system odłączył niektóre z nich, aby ograniczyć zużycie energii – np. uznał, że z dziesięciu klimakonwektorów na piętrze wyłączy trzy, ponieważ tak wynika z zebranych przez czujniki parametrów. Pracownicy, którzy akurat mają swoje biurka przy wyłączonych urządzeniach, odczuwają dyskomfort. Jednocześnie inne urządzenia grzeją lub chłodzą tam, gdzie nie ma ludzi w biurze, ponieważ w tym czasie wykonują pracę zdalnie ze swoich domów.

Podobny problem wiąże się z ograniczaniem wydajności pracy central wentylacyjnych na podstawie danych zarejestrowanych przez czujniki CO<sub>2</sub>. Jeśli dużo osób pracuje z domu, system wykrywa niższe stężenie CO<sub>2</sub> i automatycznie zmniejsza liczbę wymian powietrza. Nie zawsze jednak odpowiada to aktualnemu rozmieszczeniu pracowników w biurze.

Rozwiązaniem jest zablokowanie takiego urządzenia, ewentualnie inne rozlokowanie pracowników. Pomocne może być zamontowanie czujników ruchu lub podczerwieni, które dostarczą systemowi zintegrowanego zarządzania energią precyzyjnych informacji na temat liczby osób pracujących w poszczególnych częściach obiektu.

Dopasowanie nastaw systemu automatycznego sterowania instalacjami do zróżnicowanych potrzeb zgłaszanych przez pracowników jest dużym wyzwaniem dla ekip obsługujących budynek. W tej pracy niezbędne jest duże doświadczenie i wiedza o tym, w jaki sposób sprawnie zarządzać systemem.

## Awaryjność urządzeń

Wszystkie urządzenia mechaniczne mają określone cykle pracy. Wpięcie ich do centralnego systemu, który wymusza częstą zmianę parametrów (czasem co kilka minut), zwiększa ich zużycie. Chodzi tu np. o zamykanie i otwieranie przepustnic lub włączanie i wyłączanie pomp. Zwiększenie liczby cykli zmniejsza żywotność urządzeń oraz zwiększa częstotliwość występowania awarii.

Automatyzacja nie zawsze jest ułatwieniem – stworzone algorytmy działają samodzielnie w systemie BMS, przez co serwisant nie może mieć pełnej kontroli. Zdarzają się także konflikty systemów zarządzania z innymi systemami podpiętymi do BMS. Bywają wreszcie sytuacje, gdy system zarządzania energią się zawiesza. W efekcie utrzymuje się jedno ustawienie przez dłuższy czas. Zawieszony system nie reaguje na zmieniające się warunki. Dotyczy to wszystkich urządzeń, które zostały podporządkowane zintegrowanej instalacji. Aby rozwiązać taki kłopot, konieczna jest fizyczna obecność serwisantów, którzy zdiagnozują problem i zrestartują ustawienia, bez względu na to, czy zdarzenie miało miejsce w nocy, czy w czasie dni wolnych od pracy.

**Lukasz Michałczuk**

Kierownik serwisu

SPIE Building Solutions

Artykuł ukazał się w w Cyrkulacjach 27 kwietnia 2023 roku.