

# Systemy sterowania ogrzewaniem/chłodzeniem

MARCIN KOTAS

Główną ideą systemów sterowania ogrzewaniem lub chłodzeniem w budynku jest zapewnienie komfortu cieplnego ludziom oraz ograniczenie zużycia energii przez system grzewczy lub chłodzący. Czym jest komfort cieplny? Jest kluczowym czynnikiem właściwego mikroklimatu pomieszczeń, od którego zależy dobre samopoczucie człowieka. Poprzez zapewnienie komfortu cieplnego, polepsza się mikroklimat i jakość życia.

**M**yszę, że każdy choć raz oglądał film przyrodniczy o egzotycznych regionach świata. Widok krokodyli lub aligatorów śpiących na kamieniu i wygrzewających się w pełnym słońcu, leżących z otwartą paszczą lub pływających w wodzie z wystawionymi jedynie nozdrzami i oczami robi piorunujące wrażenie. Czy zwierzęta te pozują do zdjęć, żeby zapaść się na okładkę National Geographic? Nie sądzę.



Fot. Vaillant



Fot. Buderus

Stosują po prostu termoregulację dla utrzymywania najbardziej „komfortowej” dla nich temperatury ciała. My nie musimy już tego robić. Siedząc wygodnie przed telewizorem, wyciągamy z kieszeni smartfon, uruchamiamy aplikację i jednym palcem zwiększamy lub zmniejszamy temperaturę powietrza w pomieszczeniu. Gwałtowny rozwój urządzeń mobilnych spowodował, że jeszcze nigdy sterowanie systemami ogrzewania i chłodzenia w domach nie było tak proste, czytelne i przystępne dla użytkownika oraz nie oferowało tak rozbudowanej funkcjonalności. Póki co nie jest to jeszcze standardem, a raczej postrzegane jako gadżet, głównie z uwagi na wysokie koszty oraz małą świadomość korzyści, jakie ze sobą niesie. Obserwując jednak dynamikę rozwoju tej technologii w systemach grzewczych, może się okazać, że już za kilka lat będzie to podstawowym kryterium wyboru produktów przez klientów. Na dzień dzisiejszy

niepodzielnie królują prostsze rozwiązania z manualną regulacją temperatury powietrza, często tylko w jednym „reprezentatywnym” miejscu w budynku.

## Komfort cieplny

Książkowa definicja komfortu cieplnego brzmi następująco: stan komfortu cieplnego człowieka to stan jego zrównoważonego bilansu cieplnego z otoczeniem (ilość ciepła wytwarzanego w wyniku metabolizmu jest równa ilości ciepła traconego do otoczenia), przy jednoczesnym braku dyskomfortu lokalnego (nadmiernego przegrzania lub ochłodzenia fragmentu ciała).

Oprócz aktywności fizycznej oraz doboru odzieży, na komfort cieplny wpływają: temperatura i wilgotność powietrza, średnia temperatura przegród oraz prędkość przepływu powietrza. W systemach central-

nego ogrzewania i chłodzenia z oczywistych względów mamy wpływ na jeden z tych parametrów, ale z punktu widzenia budynków mieszkalnych to kluczowy czynnik. Jeśli sterujemy temperaturą powietrza w pomieszczeniach (pochodną jest również temperatura przegród), to jaka powinna ona być, aby osiągnąć komfort cieplny? Z przeprowadzonych badań wynika, że optymalną temperaturą w pomieszczeniu mieszkalnym jest 20°C, przy czym najbardziej korzystny pionowy rozkład temperatury – 23-24°C na poziomie stóp, 20°C klatki piersiowej oraz 19°C głowy. W rzeczywistości komfort cieplny jest uczuciem subiektywnym, dlatego wymagania domowników mogą być bardzo różne. Zimową porą preferowana temperatura u różnych osób może się wahać od 19°C do 23°C, a latem od 20°C do 24°C. Toteż instalacja grzewczo-chłodząca oprócz sterowania źródłem ciepła musi być wyposażona dodatkowo w indywidualny system ste-

rowania strefą lub pomieszczeniem, ponieważ tak różnych oczekiwań nie da się pogodzić, ustawiając jedną średnią temperaturę.

Druga kwestia to rozmieszczenie pomieszczeń w budynku, które ma wpływ na liczbę przegród chłodzących i okien, kondygnację oraz usytuowanie względem stron świata, czyli nasłonecznienie pomieszczeń. Rodzaj pomieszczeń też ma znaczenie. Łazienki i pralnie mają wyższą temperaturę powietrza niż salon, kuchnia czy pokoje sypialne, a w pomieszczeniach użytkowanych okazjonalnie

utrzymywana jest obniżona temperatura ekonomiczna. Poza tym w pomieszczeniach wilgotnych nie stosuje się chłodzenia (np. płaszczyznowego). Dla zaplanowania nad taką ilością czynników niezbędna jest dobrze zaprojektowana i wykonana regulacja indywidualna. Stosowanie półśrodków zmniejszy koszty zakupu systemu, ale nie zapewni takiej precyzji i funkcjonalności. Przykładowo w domu z dużą stre-

**Komfort cieplny to po prostu brak uczucia ciepła lub chłodu oraz częściowego wychłodzenia (np. głowy przez siedzenie przy otwartym oknie) lub przegrzania (np. nóg przez siedzenie blisko kominka).**

Ważnym czynnikiem jest również usytuowanie względem stron świata, czyli nasłonecznienie pomieszczeń. Rodzaj pomieszczeń też ma znaczenie. Łazienki i pralnie mają wyższą temperaturę powietrza niż salon, kuchnia czy pokoje sypialne, a w pomieszczeniach użytkowanych okazjonalnie

## Jakie termostaty i co chcemy osiągnąć?

Dla zapewnienia komfortu cieplnego wystarczą termostaty manualne, względnie cyfrowe bez sterowania czasowego. Z drugiej strony system sterowania bez możliwości programowania cykli dobowych z harmonogramem tygodniowym nie wygeneruje oszczędności. Pomijam kwestię biegania po pokojach i ręcznego obniżania lub zwiększania temperatury, bo nie ma to nic wspólnego z wygodą obsługi systemu.

**Obecnie standardem wśród urządzeń do sterowania są termostaty elektroniczne PI lub PID z typem regulacji on/off, PWM lub płynnej kilku-stopniowej.**

Regulacja on/off, czyli włącz/wyłącz, jest najprostsza, jednak najmniej dokładna. Wartość histerezy wynosi zazwyczaj 0,5°C, a zatem amplituda wahań temperatury 1°C. Regulacja PWM i płynna są już bardziej zaawansowane, a dzięki temu dokładniejsze, ponieważ wahanie temperatury wynosi około 0,5°C. Odbywa się to jednak kosztem dłuższej reakcji systemu ogrzewania lub chłodzenia. Regulacja typu PWM daje dobre efekty w systemach sterowania ogrzewaniem i chłodzeniem płaszczyznowym, dlatego liderzy wśród producentów sprzętu do sterowania „podłogówką” oferują właśnie takie urządzenia.

fą dzienną ogrzewaną przez „podłogówkę” można ją wysterować jednym termostatem, ale wtedy przy dużych przeszkleniach i ścianach zewnętrznych mieszkańcy odczuwać będą dyskomfort, ponieważ temperatura jest niższa niż w środku pokoju. Na etapie projektowania wystarczy przewidzieć strefę brzegową i do niej osobny termostat.

### Programowanie sterowania

Systemy sterowania programuje się na kilka sposobów. Najczęściej to sterownik centralny umieszczony w miejscu reprezentatywnym i połączony ze źródłem ciepła pełni funkcję programatora oraz termostatu. Niektórzy producenci kotłów oferują dwa takie sterowniki, aby zdywersyfikować sterowanie kondygnacjami w domach piętrowych. Równocześnie sterownik pogody dokonuje pomiaru temperatury zewnętrznej, żeby dzięki krzywej grzewczej jak najlepiej dopasować wydajność w stosunku do zapotrzebowania na ciepło. Z punktu widzenia komfortu cieplnego brakuje tu jednak regulacji indywi-

dualnej w pomieszczeniach, względnie strefach. Dodając zwykłe termostaty bez sterowania czasowego i wpływu na sterownik centralny źródła ciepła, uzyska się system, który w pewnym sensie zda egzamin, jeśli od ustawionego wcześniej harmonogramu nie będzie odstępstw. Np. pomieszczenia o większym zapotrzebowaniu na ciepło niż miejsce reprezentatywne będą wciąż niedogrzone. Jeżeli jeden z domowników postanowi położyć się później spać, zmarznie, ponieważ sterownik centralny obniży temperaturę, mimo iż jego termostat pokojowy będzie chciał ją podtrzymać.

**Zatem systemy sterowania emiterem ciepła i źródłem ciepła muszą być zsynchronizowane, a de facto to system sterowania emiterem ciepła powinien być nadrzędny i umożliwiać programowanie dobowe i tygodniowe. Sterownik źródła ciepła powinien wtedy odbierać sygnał o włączeniu lub wyłączeniu ogrzewania i odpowiadać za wydajność źródła, a więc działać najlepiej w trybie pogodowym. Taki układ spełnia oba kryteria, czyli zapewnia komfort cieplny i generuje oszczędności energii.**



Fot. Viessmann

Fot. Purmo/Rettig Heating



### Podłógówka i grzejniki – jakie sterowanie

Czy taki układ sprawdzi się w domu z instalacją grzewczą wykonaną częściowo w ogrzewaniu podłogowym, a częściowo w grzejnikach? Tak, ponieważ na rynku są już dostępne systemy z komunikacją bezprzewodową, które łączą sterowanie ogrzewaniem podłogowym

i grzejnikami poprzez głowice zasilane na baterie. Poza tym grzejnikiem można też sterować siłownikiem elektrycznym podłączonym do termostatu. Nawet jeśli zastosujemy klasyczną głowicę termostatyczną, pomieszczenia wyposażone w grzejniki będą wystarczająco ogrzane, ponieważ mają mniejszą bezwładność od ogrzewania podłogowego, które włączy się wcześniej, a to jego system sterowania jest nadrzędny. Taki system powinien być scentralizowany, tzn. zarządzany z jednego głównego nadrzędnego sterownika (master), któremu będą podporządkowane strefowe lub pokojowe termostaty (slave). W bardziej rozbudowanych systemach sterownik master zbiera informacje z termostatów slave i komunikuje się ze źródłem ciepła, aby zapewnić właściwą wydajność urządzenia np. przez obniżenie lub podwyższenie krzywej grzewczej. Dodając do tego równania jeszcze pomiar temperatury zewnętrznej otrzymamy

efektywny układ z regulacją temperatury zasilania. Oprócz tych możliwości termostat master umożliwia szybki dostęp do parametrów wszystkich skomunikowanych (podłączonych) urządzeń z jednego miejsca w domu, a dzięki rozwojowi technologii mobilnej z dowolnego miejsca na świecie.

### Sterowanie chłodzeniem płaszczyznowym

Jeżeli system ma również sterować np. chłodzeniem płaszczyznowym, termostat powinien być

wyposażony w czujnik wilgotności, który zabezpieczy przed kondensacją pary wodnej, wyłączając chłodzenie. Oprócz tego warto regulatory pokojowe wyposażać w czujniki temperatury podłogi (ściany, sufitu), aby zabezpieczyć przed zbyt niską temperaturą powierzchni (zazwyczaj nie mniejsza niż 18°C). Dodatkowo moduł przełączający system pomiędzy funkcją grzania lub chłodzenia powinien być wyposażony w czujnik przyłgowy na rozdzielaczu, który awaryjnie wyłączy instalację w razie spadku temperatury zasilania (zazwyczaj nie mniejsza niż 15°C). ■

### Oszczędności

Na jakie oszczędności można liczyć w przypadku zastosowania regulacji indywidualnej lub strefowej i czy inwestycja w taki system się zwróci? Większość producentów deklaruje, że systemy sterowania są w stanie „przyciąć” do 20% kosztów energii. Weźmy na przykład typowy nowo budowany dom o powierzchni 200 m<sup>2</sup>, gdzie szacunkowe koszty ogrzewania w zależności od zastosowanej technologii emiterów i źródła ciepła będą się wahały w zakresie od 2,5

do 5 tys. zł rocznie (warunki pogodowe jak w dwóch ostatnich latach, region mazowiecki). Jeżeli założymy stopień oszczędności na poziomie 15%, zmniejszamy koszty od 375 do 750 zł. Średni koszt inteligentnego systemu sterowania ogrzewaniem lub chłodzeniem to od 2 do 3 tys. zł, w zależności od producenta. Zatem okres zwrotu takiego systemu to zaledwie kilka lat, a przecież dom to inwestycja na całe życie, więc jest to wydatek uzasadniony ekonomicznie.

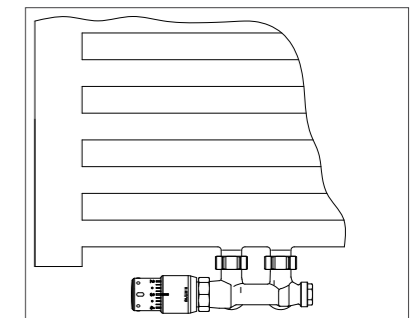
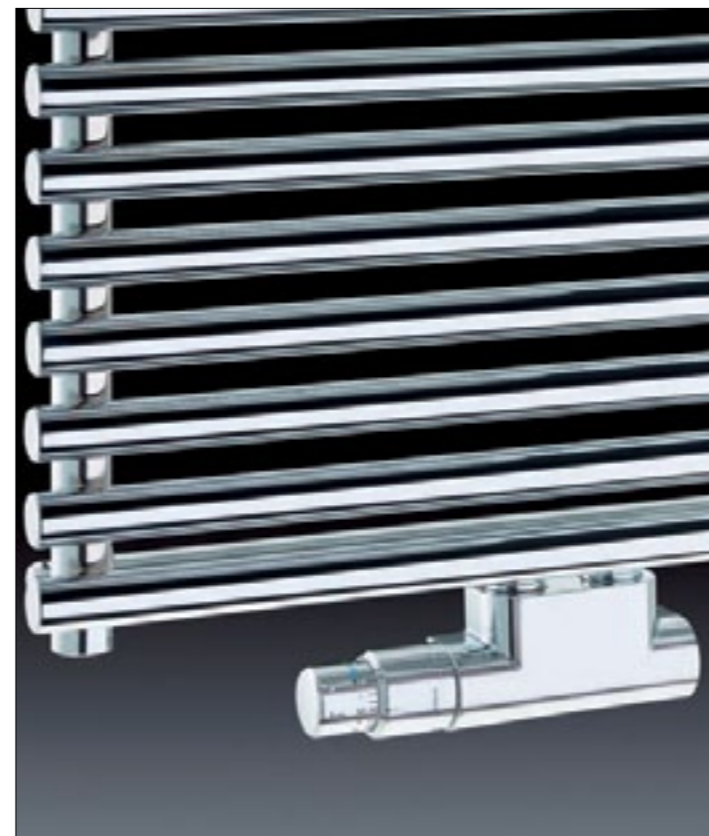
REKLAMA

## oventrop

Innowacja + Jakość

Armatura Premium + Systemy

### Termostat „Uni SH” z podwójnym przyłączem grzejnikowym „Multiblock T”: armatura do grzejników dekoracyjnych



Schemat instalacji

Podwójne przyłącze grzejnikowe „Multiblock T” i termostat „Uni SH” stanowią najlepsze pod względem techniki i wyglądu zewnętrznego rozwiązanie połączenia nowoczesnych grzejników łazienkowych z instalacją c.o.

Po nałożeniu maskownicy dekoracyjnej armatura komponuje się wizualnie z grzejnikiem.

Zalety:

- prostota i elegancja formy
- maskownice dekoracyjne w kolorze białym, chromowanym, antracytowym lub inox
- podejście proste lub kątowe
- łatwość utrzymania czystości dzięki gładkiej, zamkniętej powierzchni

Pozostałe informacje do uzyskania w:

Oventrop Sp. z o. o. Bronisze, ul. Świerkowa 1B 05-850 Ożarów Mazowiecki

Tel. (22) 752 94 47

e-mail: info@oventrop.pl

www.oventrop.pl

marka  
instalatora