

► Krzysztof Chmielewski

Ekonomiczny detektor CO₂ AirTECH eko

Istnieje kilka sposobów oceny, jakie jest bieżące zapotrzebowanie na świeże powietrze w obiekcie. Wśród nich, ocena oparta o poziom CO₂ w powietrzu wydaje się obecnie optymalną.

W sezonie jesiennym 2010 r., na rynku pojawił się najnowszy produkt firmy GAZEX, AirTECH eko, ekonomiczny kontroler przeznaczony do sterowania wentylacją zgodnie z zapotrzebowaniem w pomieszczeniach biurowych, szkolnych, barach, restauracjach, budynkach użyteczności publicznej i budynkach mieszkalnych.

■ Wśród zanieczyszczeń powietrza szczególną rolę pełni dwutlenek węgla. Jest to gaz występujący naturalnie w powietrzu, w stężeniu ok. 400 ppm (części na milion), czyli ok. 0,04% objętościowo. Przy słabej wentylacji, gaz ten bardzo szybko się gromadzi, np. w klasie szkolnej, w któ-

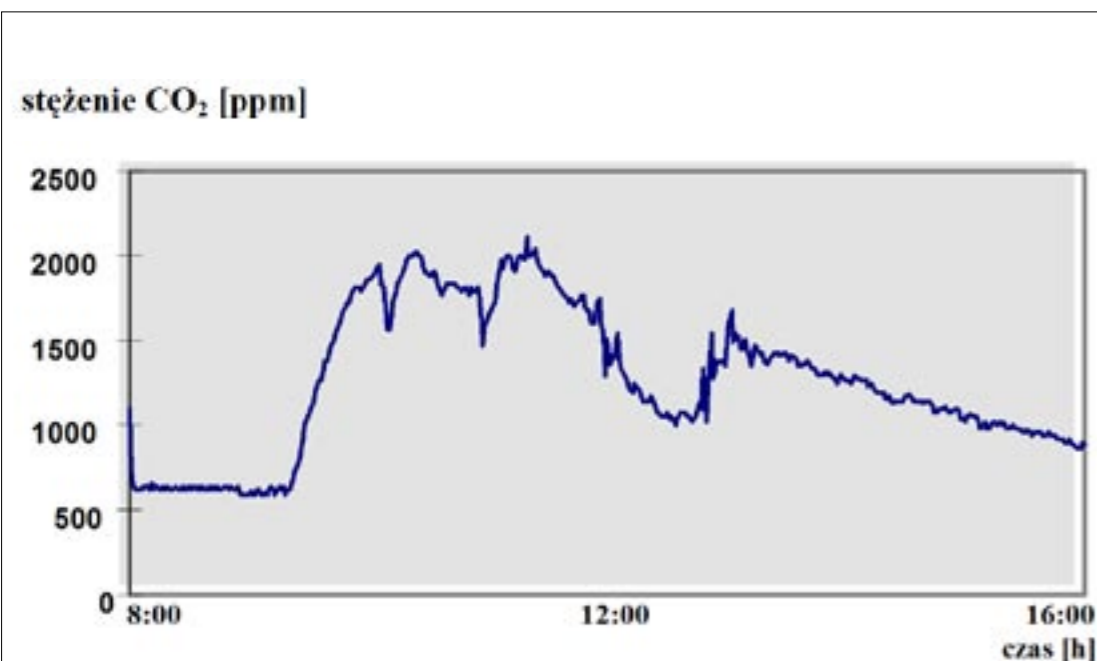
rej nie ma wentylacji mechanicznej, przez 45 minut lekcji z udziałem dwadzieścioro ośmioletnich dzieci, stężenie dwutlenku węgla może przekroczyć 2000 ppm. Nie jest to stężenie toksyczne, czyli zagrażające zdrowiu. Norma przemysłowa dopuszcza na stanowisku pracy stężenie CO₂

o wartości do 5000 ppm (NDS, najwyższe dopuszczalne średnie ważone w ciągu ośmiogodzinnego dnia pracy), jednakże dotyczy bezpieczeństwa pracowników. Norma odnosząca się do komfortu ludzi jest niższa. W tym przypadku, za graniczną wielkość przyjmuje się wartość wynoszącą 1000 ppm. Powyżej tego stężenia CO₂ człowiek zaczyna odczuwać dyskomfort przejawiający się poczuciem duszności, sennością, zmęczeniem, a nawet bólem głowy. W takich warunkach wydajność pracy umysłowej znacznie się obniża, podobnie, jak zdolność koncentracji i uczenia się. Zbyt wysokie stężenie dwutlenku węgla wpływa też negatywnie na efektywność odpoczynku w pomieszczeniach mieszkalnych. We współczesnych budynkach użyteczności publicznej (np. szkoły, biura, kina, restauracje), domach wielorodzinnych i jednorodzinnych wentylacja grawitacyjna jest niewystarczająca dla dostarczenia odpowiedniej ilości świeżego powietrza. Ze względu na wymogi termoizolacji, budynki są coraz lepiej uszczelnione, co powoduje, że powietrze z zewnątrz nie może się dostać do pomieszczeń wewnętrznych. Z tego względu znaczenia nabiera wentylacja mechaniczna wymuszająca dostawę świeżego powietrza. Oczywiście wadą wentylacji mechanicznej jest zużycie energii elektrycznej koniecznej dla pracy wentylatorów. W sytuacji, gdy w pomieszczeniach wewnętrznych przebywa mało ludzi i nie jest potrzebna intensywna wymiana powietrza, wentylacja ze stałą wydajnością jest wyrzucaniem pieniędzy przez „kanał wentylacyjny”. Istnieją jednak obecnie systemy sterowania pozwalające ustawiać pracę systemów wentylacyjnych tak, aby dostarczały jedynie tyle powietrza, ile jest aktu-

alnie potrzebne dla ludzi. Takie podejście określane jest nazwą „sterowanie wentylacją zgodnie z zapotrzebowaniem” (ang. *demand control ventilation*).

Sterowanie systemami wentylacyjnymi

Istnieje kilka sposobów oceny, jakie jest bieżące zapotrzebowanie na świeże powietrze. Wśród nich, ocena oparta o poziom CO₂ w powietrzu wydaje się obecnie optymalną. W metodzie tej przyjmuje się, że stężenie dwutlenku węgla w powietrzu w wentylowanym pomieszczeniu jest proporcjonalne do liczby przebywających tam ludzi oraz długości czasu ich przebywania. Jeśli w pomieszczeniu nie ma ludzi, wentylacja pracuje z małą wydajnością, stanowiącą ok. 20% maksymalnej wartości. W niektórych systemach wentylacyjnych możliwe jest w takiej sytuacji całkowite wyłączenie wentylacji mechanicznej, a podstawową wymianę powietrza w pomieszczeniu zapewnia wentylacja naturalna. Gdy w pomieszczeniu pojawiają się ludzie, w wyniku ich oddychania, stężenie CO₂ bardzo szybko się podnosi. Przekroczenie zadanego poziomu stężenia CO₂ powoduje zwiększenie wydajności wentylacji, co prowadzi do obniżenia stężenia dwutlenku węgla poniżej górnego progu komfortu. Wraz z CO₂ usuwane są inne zanieczyszczenia. Sterowanie wentylacją zgodnie z zapotrzebowaniem może odbywać się płynnie lub skokowo. W pierwszym przypadku zmiana wydajności wentylacji jest realizowana przez falownik regulujący obroty wentylatora, w drugim przez włączanie wentylatora (ewentualnie wentylatora z re-



1 Zmiany stężenia dwutlenku węgla w klasie szkolnej w czasie lekcji. Lekcje (nauczanie początkowe – klasy 1–3) trwały od 8:55 do 11:30 (pierwsza zmiana) i od 12:40 do 15:20 (druga zmiana). W klasie przebywało 20–25 uczniów. Wentylacja naturalna wspomagana przez otwieranie okien (w czasie przerw i po południu)

AirTECH eko – ekonomiczny kontroler CO₂

AirTECH Eko to ekonomiczny kontroler przeznaczony do sterowania wentylacją zgodnie z zapotrzebowaniem w pomieszczeniach biurowych, szkolnych, barach, restauracjach, budynkach użyteczności publicznej i budynkach mieszkalnych.

Cena tego sterownika wynosi 604 zł brutto.

Kontroler AirTECH eko składa się z dwóch elementów: sensora CO₂ w estetycznej obudowie naściennej (do montażu w monitorowanym pomieszczeniu) i modułu zasilająco-sterującego (do montażu w pomieszczeniu w pobliżu wentylatorów) połączonych czterożyłowym przewodem telefonicznym lub UTP („skrętka” komputerową). W kontrolerze zastosowano nowoczesny, bezobsługowy sensor dwutlenku węgla typu NDIR, w którym pomiar stężenia gazu opiera się o pochłanianie nierozproszonego strumienia podczerwieni (ang. *non-dispersive infrared*). Sensory tego typu są bardzo selektywne (tzn. pomiar nie jest zakłócany przez inne gazy), są całkowicie odporne na przekroczenie zakresu pomiarowego, charakteryzuje je duża trwałość i żywotność (powyżej 10 lat). Wbudowana unikalna procedura auto-kalibracji zapewnia bezobsługowość przez przynajmniej 3 lata. Zakres pomiarowy sensora zastosowanego w kontrolerze AirTECH eko wynosi 0–2000 ppm. W wersji standardowej sensor jest wyposażony w sygnalizację optyczną. Są to lampki LED: jedna zielona (zasilanie) i dwie czerwone; pierwsza sygnalizuje przekroczenie stężenia 800 ppm, a druga przekroczenie 1400 ppm CO₂. Ustawienie progów jest fabryczne, może być jednak zmienione na życzenie użytkownika. Dokładność ustawienia progów wynosi 10% wartości zadanej. Opcjonalnie sensor może być wyposażony w wyświetlacz pokazujący aktualne stężenie dwutlenku węgla w pomieszczeniu oraz syrenkę sygnalizującą przekroczenie stężenia CO₂ w wysokości 1400 ppm.

Moduł zasilająco-sterujący kontrolera ma szczelną obudowę z bezdławicowymi przepustami kablowymi. Moduł jest zasilany z sieci energetycznej 230 V~. Funkcja sterownicza modułu jest realizowana za pośrednictwem dwóch wyjść przekaźnikowych (zwieranych) o maksymalnym obciążeniu do dwóch amperów przy obciążeniu rezystancyjnym lub indukcyjnym (silniki). Wyjścia przekaźnikowe są sterowane sygnałem z sensora, zwierają się odpowiednio przy przekroczeniu pierwszego progu alarmowego (800 ppm) i drugiego progu alarmowego (1400 ppm). Wyjścia służą do bezpośredniego sterowania wentylatorami lub do przekazania informacji o stanie atmosfery wewnętrznej do systemu zarządzania budynkiem.



Ekonomiczny kontroler AirTECH eko (wersja bez wyświetlacza) składający się z sensora CO₂ (na dole fotografii) i modułu zasilająco-sterującego (na górze fotografii)

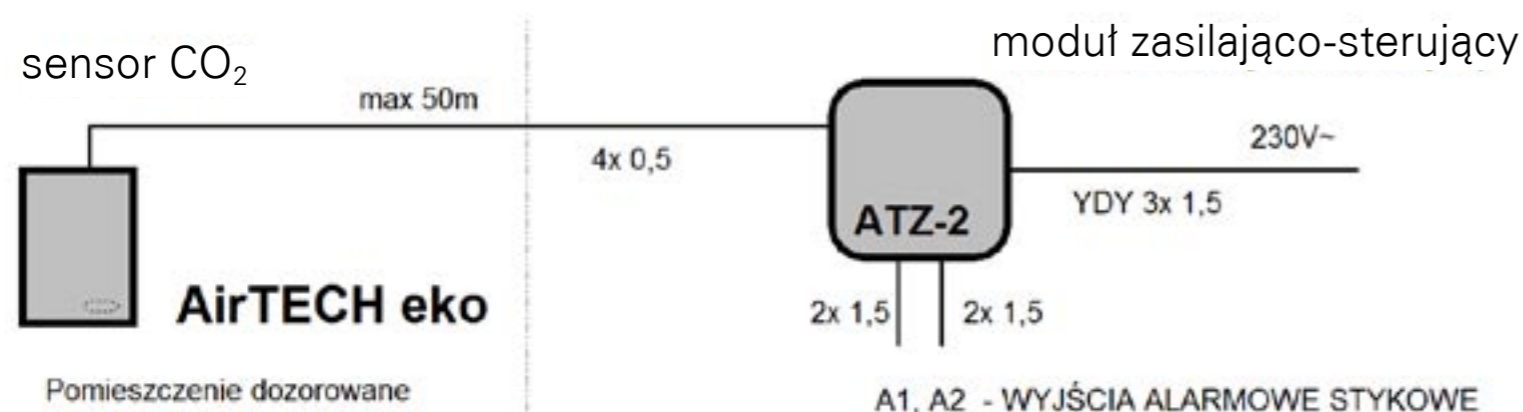
gulacją skokową). Można przyjąć następujące progi stężenia CO₂ dla sterowania wentylacją zgodnie z zapotrzebowaniem:

- 600 ppm – optymalne stężenie CO₂ w powietrzu, przy którym wentylacja może pracować z minimalną wydajnością,
- 800 ppm – włączenie wentylacji z wydajnością ok. 50%,
- 1000 ppm – włączenie wentylacji z wydajnością ok. 80%,
- 1400 ppm – włączenie wentylacji z maksymalną wydajnością.

Na świecie, sterowanie systemami wentylacyjnymi jest stosowane dość powszechnie, bowiem przynosi wymierne korzyści. Ten typ kontroli wentylacji można spotkać w biurach, szkołach, centrach handlowych itp. (przykłady zastosowań na stronie: http://www.senseair.se/case_airports.php).

W Polsce, jeszcze do niedawna stosowanie sterowania systemami wentylacyjnymi zgodnie z zapotrzebowaniem było ograniczone, w zasadzie wyłącznie, do obiektów o dużej kubaturze i takich, gdzie przebywa wielu ludzi, takich jak kompleksy kinowe, sale gimnastyczne i hipermarkety. Przyczyną był dość wysoki koszt instalacji systemu sterowania. Dla przykładu, biorąc pod uwagę obecną cenę energii elektrycznej, czas zwrotu nakładów na inwestycję w system sterowania wentylacją zgodnie z zapotrzebowaniem zainstalowany w sali kinowej dla 500 osób wynosił od 6 do 12 miesięcy. Obecnie pojawiły się jednak nowe, zdecydowanie tańsze układy sterujące pozwalające na tyle znacząco obniżyć koszt systemów kontroli wentylacji, że opłaca się je stosować nawet w domach jednorodzinnych. Pierwszym dostawcą takich urządzeń na rynek polski jest firma GAZEX z Warszawy. ■

2 Schemat połączeń kontrolera AirTECH Eko



Informacji o stanie atmosfery wewnętrznej do systemu zarządzania budynkiem.

Kontrolery są sprzedawane zarówno odbiorcom detalicznym (w siedzibie firmy lub wysyłkowo), jak i hurtowym lub instalatorom (z rabatem do 30%). Kontroler AirTECH eko jest objęty gwarancją GAZEX rozszerzoną (nieodpłatnie) do 36 miesięcy.