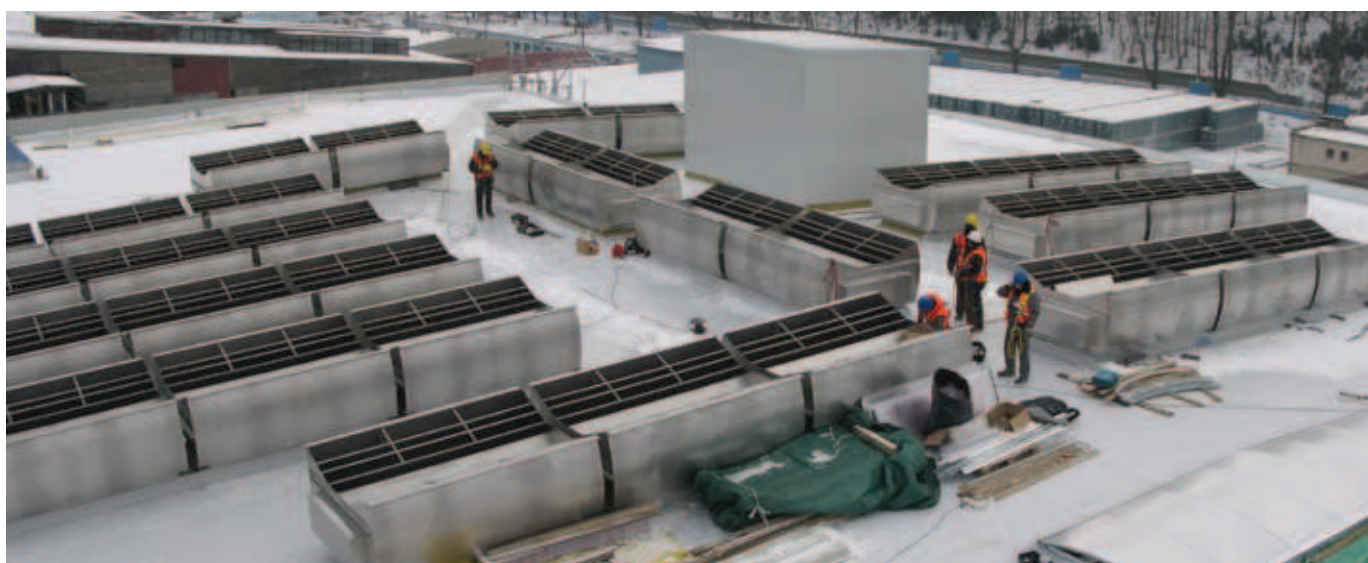


Wentylacja naturalna w hucie szkła – czy można nią sterować?

Pytanie zawarte w tytule jest nieco podchwytliwe, bo skoro wentylacja jest naturalna, to wydaje się, że nie mamy na nią wpływu. A jednak mamy, ponieważ każde typowe okno można otworzyć lub zamknąć, a jeśli jest ich dużo, to można otworzyć ich kilka lub wszystkie. Drugie pytanie, to w jakim celu sterować? Wymienić powietrze na świeże, obniżyć temperaturę w pomieszczeniu, a może jeszcze coś więcej?



Fot. 1 Wywiewniki montowane na dachu huty szkła – styczeń 2013

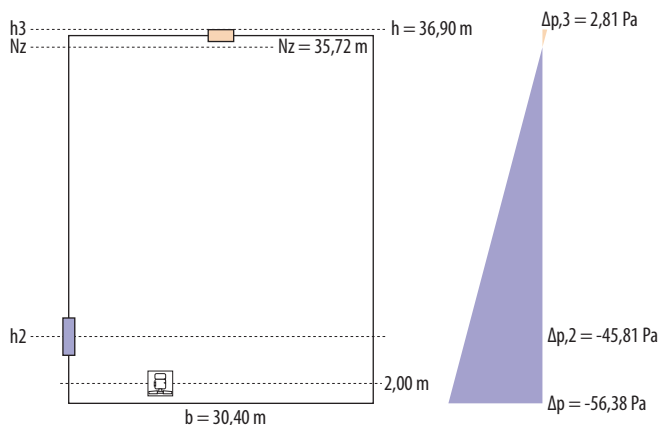
Wentylacja hali pieca w hucie szkła to poważny problem techniczny. Przede wszystkim ze względu na wielkość zysków ciepła, jakie nawet najlepiej izolowany termicznie piec oddaje do otoczenia. W opisywanej hucie szkła Ardagh Glass Ujście zyski te wynoszą 12,7 MW w hali długości 42 m, szerokości 41 m i wysokości 18 m (kubatura brutto blisko 31 000 m³). Taką ilość ciepła trzeba odprowadzić, ponieważ przekroczenie dopuszczalnej temperatury grozi uszkodzeniem węzłów lekkiej konstrukcji nowoczesnej hali. W tym obiekcie konstruktorzy określili, że maksymalna temperatura konstrukcji stalowej dachu może osiągnąć 80°C. Oznacza to, że temperatura powietrza pod dachem nie może przekroczyć 70°C, ponieważ temperatura konstrukcji jest wyższa na skutek absorpcji ciepła emitowanego przez piec w podczerwieni. Histerezę przełączania, czyli otwierania/zamykania kolejnych wywiewników w dachu, przyjęto pomiędzy 60°C a 64°C.

W obiektach z dużymi zyskami ciepła, do których należą huty szkła, stosowana jest wentylacja naturalna, ponieważ wystarczającą siłą napędową są zyski ciepła

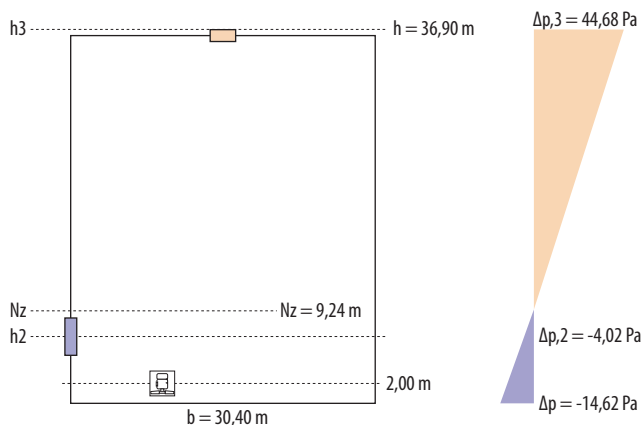
z procesu. W tej hucie szkła do odprowadzania ciepła w lecie (+30°C) potrzebny jest strumień powietrza po-



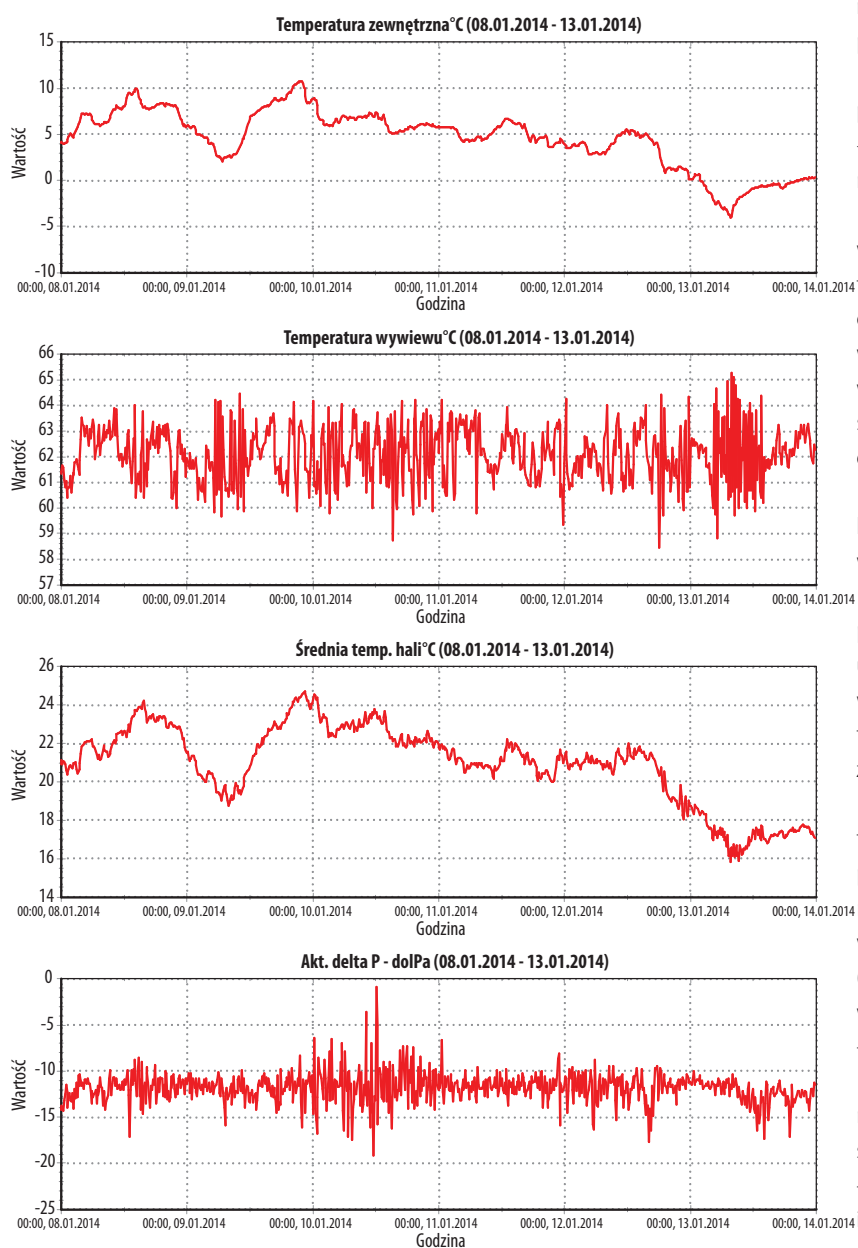
Fot. 2 Wywiewniki na dachu już zamontowane



Rys. 1. Duże podciśnienie w przyziemiu przy całkowicie otwartym wywiewie na dachu



Rys. 2. Zredukowane podciśnienie w przyziemiu przy częściowo zamkniętym wywiewie na dachu



Rys. 3. Jakość regulacji temperatury pod dachem i podciśnienia w przyziemiu przy zmieniającej się temperaturze zewnętrznej

nad 1 milion m³/h, co odpowiada ponad 40 wymianom powietrza w kubaturze netto w ciągu godziny.

Utrzymanie określonej temperatury pod dachem przy wentylacji naturalnej jest możliwe na dwa sposoby – poprzez sterowanie (zamykanie/otwieranie) otworów nawiewnych, albo sterowanie wywiewem na dachu.

Pierwszy sposób, znany i stosowany od dziesięcioleci, wygląda w praktyce tak, że w dachu znajduje się świetlik z żaluzjami stałymi stale otwartymi albo z pustymi otworami w świetliku lub pod okapem dachu. Niestety w tym przypadku w zimie powstaje duże podciśnienie w przyziemiu, które skutkuje przeciągami, wyzębieniem strefy pracy i utrudnia, a czasami wręcz uniemożliwia dotrzymanie reżimu odprężania szkła.

Drugi sposób – sterowanie na wywiewie – jest dużo lepszy, ponieważ umożliwia minimalizację podciśnienia w przyziemiu i zapobiega przeciągom.

Można to przedstawić na wykresach różnicy ciśnień pokazujących poziom strefy wyrównania ciśnienia. Dla uproszczenia przyjęto liniowy gradient ciśnienia, co tylko wyjątkowo może być zgodne z rzeczywistością. Gradient ten jest zazwyczaj nieliniowy i zależy od rozmieszczenia źródeł ciepła w kubaturze.

W zimie w niskich temperaturach na zewnątrz dla takiej samej temperatury pod dachem (pokazane na przykładzie innego obiektu) strefa wyrównania ciśnienia dla pierwszego sposobu sterowania znajduje się wysoko i powoduje duże podciśnienie w przyziemiu (rys. 1), a w drugim sposobie przy możliwości zamykania wywiewu strefa wyrównania ciśnienia znajduje się niżej – podciśnienie w przyziemiu jest mniejsze (rys. 2).

Dziwi więc fakt, że obecnie przy pełnej dostępności urządzeń regulowanych – zamykanych czerpni ściennych żaluzjowych i wywiewaków przemysłowych – ciągle jeszcze znajdują się projektanci, którzy takie instalacje, nie bacząc na konsekwencje, projektują jako sterowane tylko na nawiewie.

Nowoczesna instalacja wentylacji naturalnej jest sterowana automatycznie zarówno na wywiewakach wy-

wiewnych, jak i na czerpniach żaluzjowych nawiewnych. Dzięki temu sterowanie pozwala utrzymać określoną temperaturę pod dachem oraz minimalizować podciśnienie powietrza w przyziemiu hali. Kryterium minimalizacji podciśnienia wymaga odpowiednio dużej liczby czerpni.

Nowoczesna automatyka takiej instalacji jest wyposażona w sterownik ze zdalnym dostępem przez Internet. Dzięki temu istnieje możliwość wysyłania drogą mailową żądanych parametrów. Właśnie w taki sposób zostały zebrane dane przedstawione w postaci wykresów na rys. 3.

O jakości regulacji świadczy najlepiej fakt, że wahania podciśnienia w przyziemiu, mimo zmieniającej się tempe-



Fot. 3 Minimalizacja podciśnienia wymaga odpowiednio dużej liczby czerpni

ratury zewnętrznej i wiatru, mieszczą się w granicach od 4 do 6 Pa, a tylko wyjątkowo Δp spada do ok. -20 Pa.

Nowoczesna instalacja wentylacji naturalnej w hucie szkła chroni otoczenie przed hałasem z wnętrza hali pieca szklarskiego. Tłumiki akustyczne zostały zaprojektowane pod konkretne wymagania tłumienia dźwięku. Zazwyczaj są one różne i uzależnione od kierunku, w którym znajdują się zabudowania.



Fot. 4 Montaż tłumików akustycznych na czerpniach ściennych żaluzjowych



Fot. 5 Tłumiki akustyczne na czerpniach ściennych żaluzjowych

Wracając do pytania postawionego w tytule – wentylacją naturalną można sterować, a sterowanie automatyczne, czyli regulacja na podstawie pomiarów z czujników, daje świetne rezultaty. Trzeba tylko wiedzieć jak to zrobić!

Bohdan Kontrymowicz
Ventosystem

REKLAMA



PHOENICS FLAIR
Pioneering CFD Software
for Education & Industry

- Projektowanie i konsultacje
- Opiniowanie rozwiązań
- Nadzory
- Komputerowe modelowanie CFD wentylacji pożarowej dla wszystkich rodzajów obiektów

WENTYLACJA STRUMIENIOWA
MAREK MAGDZIARZ

ul. Magnacka 7/39, 02-496 Warszawa
tel.: 607 324 445

marek.magdziarz@wentylacja-strumieniowa.com.pl