

Wywiewniki grawitacyjne i ich właściwy dobór dla poprawnej wentylacji naturalnej w budynkach.

Do wentylacji pomieszczeń w budynkach mieszkalnych oraz pomieszczeń przemysłowych, stosowane są nie tylko wentylatory ale również wywiewniki, bez elementów wirujących. Ruch powietrza wewnątrz kanału grawitacyjnego zależy jest od dwóch czynników : różnicy temperatur pomiędzy pomieszczeniem wentylowanym a atmosferą , oraz od siły wiatru , który opływając wywiewnik wytwarza w nim podciśnienie.

Efektywnym wykorzystaniem siły wiatru w wywiewnikach, zajęliśmy się badając typoszereg naszych produktów, posilując się (z braku występowania polskiego odpowiednika) francuską normą P50-413 pt. „Przewody wentylacji naturalnej i przewody dymowe”

W zależności od prędkości i kąta padania wiatru, wywiewnik wytwarza większe lub mniejsze podciśnienie. To podciśnienie warunkuje, ilość przepływającego powietrza przez wywiewnik, a tym samym ilość odciąganego powietrza z instalacji (pomieszczenia). Na ilość odciąganego



powietrza przez wywiewnik ma wpływ również jego własny opór, przedstawiany za pomocą współczynnika „ ξ ”.

W zależności od prędkości czynnika odciąganego w kanale, podciśnienie dyspozycyjne wywiewnika, pozwalające efektywnie wykorzystać siłę wiatru, się zmienia. Im wyższa prędkość czynnika, tym podciśnienie dyspozycyjne mniejsze, a tym samym, siła wywiewnika mniejsza. Widać to dokładniej na przykładowym wykresie $C_w=f(C_k)$.

Istnieją zatem trzy podstawowe parametry charakteryzujące wywiewnik. wielkość podciśnienia w zależności od prędkości wiatru;

- wielkość współczynnika oporu;
- wielkość podciśnienia w zależności od prędkości czynnika w kanale i prędkości wiatru

Te trzy parametry charakteryzuje, definiuje i określa sposób pomiaru cytowana wcześniej norma Współczynnikiem C_b norma określa stosunek podciśnienia wywiewnika, bez przepływu w kanale, do ciśnienia dynamicznego wiatru, współczynnikiem ξ - określa stosunek straty ciśnienia wywiewnika do ciśnienia dynamicznego przepływającego czynnika w kanale, a współczynnikiem C_w określa stosunek podciśnienia wywiewnika, przy przepływie w kanale, do ciśnienia dynamicznego wiatru. Za pomocą tych parametrów można porównywać między sobą wywiewniki. Im wartość C_b i C_w są wyższe, a ξ jest mniejsze, tym wywiewnik jest lepszy. W tym istotne jest, aby krzywa C_w w funkcji prędkości w kanale była płaska, co zapewnia w miarę wysokie podciśnienie wywiewnika przy większej prędkości w kanale, co w konsekwencji powoduje większą wydajność odciąganego powietrza. Współczynnikiem C_b przedstawia się w funkcji kąta padania wiatru od 60° do $+60^\circ$. Wartości współczynnika C_w przedstawia się przy kącie padania wiatru -0° .

Opis badań i wyniki

Zaprojektowaliśmy i wykonaliśmy stanowisko do badania wywietrzników, w którym do symulacji ruchu powietrza zastosowano wentylator promieniowy, z tyrystorową regulacją obrotów, co umożliwia płynną regulację prędkości wiatru w kanale symulacyjnym. Celem wyrównania strugi w kanale zabudowano dwie kratki wyrównawcze, a na wylocie zastosowano dyszę zwężającą. Na tej dyszy rozpięto siatkę, z cienkiego drutu, dla ułatwienia dokładnego sondowania rozkładu prędkości na całym przekroju. Celem badania podciśnienia wywietrznika, z przepływem w kanale i wietrze omywającym wywietrznik, oraz strat wywietrznika, zbudowano kanał pomocniczy z wentylatorem nadmuchiowym, który również posiadał płynną regulację obrotów. Za pomocą tego wentylatora nadmuchiowano powietrze do wywietrznika i mierzono wielkość podciśnienia, przy zerowym ustawieniu wywietrznika do wektora prędkości wiatru oraz mierzono straty wywietrznika przy „wyłączonym” wietrze. Prędkości w kanale mierzono sondując ciśnienia za pomocą rurki Prandtl'a, a wielkości podciśnień odczytywano z otworów impulsowych wykonanych w kanale i podłączonych do zbiornika wyrównawczego. Do odczytu ciśnień stosowano mikromanometr bateryjny. Parametry otoczenia mierzono elektronicznym termometrem i higroskopem. Ciśnienie otoczenia mierzono barometrem. Zmierzone wartości zostały przeliczone, w opracowanym specjalnie programem komputerowym, na wartości porównawcze C_b , C_w i ζ . W oparciu o te wartości opracowano zależności $C_b=f(\text{kąta wiatru})$ i $C_w=f(\text{prędkości w kanale})$.

sposób obliczenia podciśnienia wywietrznika.

Dane:

- Prędkość wiatru
- Prędkość w kanale kominowym
- Średnica kanału

Obliczenia:

Do średnicy kanału należy wybrać typ wywietrznika. Następnie dla założonej prędkości wiatru i prędkości w kanale należy wykonać następujące obliczenia:

Z wykresu $C_w=f(c_k)$ dla założonej prędkości C_k należy odczytać wartość C_w . Podciśnienie wytwarzane przez wywietrznik wylicza się następująco:

$$P_{wst} = C_w * \rho * w^2 / 2$$

Gdzie: w - prędkość wiatru

ρ - gęstość powietrza

c_k - prędkość w kanale

Jeżeli wyliczone podciśnienie jest niewystarczające do pokonania oporów instalacji to należy przyjąć inny typ wywietrznika lub zmienić wymiary instalacji i ponownie wykonać obliczenia.

Współczynnik strat wywietrznika „ ζ ” podano dla poszczególnych wywietrzników na wykresach.

Wykres $C_b = f(\text{kąta padania wiatru})$ informuje w jakim zakresie zmienia się podciśnienie wywietrznika od kierunku wiatru. Wartości ujemne kątów na wykresie odnoszą się do ustawienia wywietrznika pod wiatr, a dodatnie kąty odnoszą się do ustawienia wywietrznika za wiatrem.

Wartość tego podciśnienia oblicza się następująco:

$$P_{bst} = C_b * \rho * w^2 / 2$$

Gdzie: wartość C_b odczytuje się z wykresów dla przyjętego kąta padania wiatru na wywietrznik.

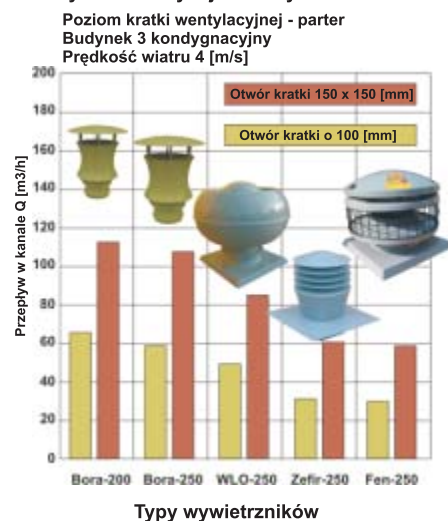
Znając wartość współczynnika oporu oraz powyższe zależności, opracowano w firmie UNIWERSAL program obliczeń i doboru wywiewników.

Mając do dyspozycji stanowisko oraz programy obliczeniowe, zbadano wszystkie produkowane w przez nas wywiewniki od wielkości 100 do 400.

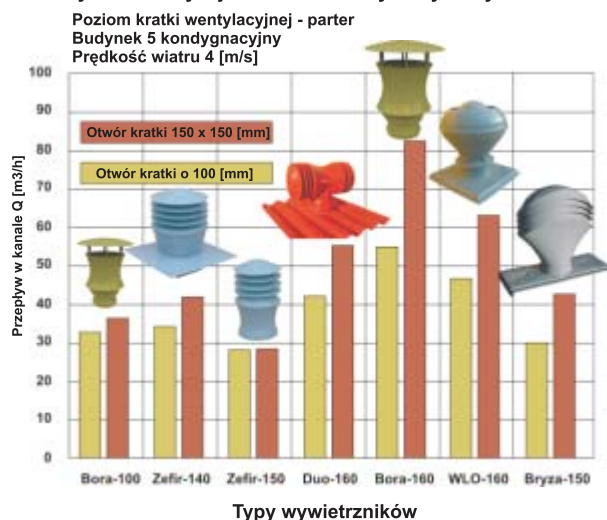
Wyniki zostały opracowane w postaci tabelarycznej oraz w postaci wykresów i zebrane w programie obliczeń i doboru wywiewników. Program ten umożliwia dobór wywiewnika i obliczenie ilości odcieranego powietrza dla typowych instalacji mieszkalnych i przemysłowych. Pozwala również ocenić efektywność odcieranego czynnika przez poszczególne wywiewniki. Wykresy na poniższych rysunkach przedstawiają dla przykładowych instalacji ilości odcieranego powietrza przez poszczególne wywiewniki. Przedstawiają one przykłady obliczeń dla budynku 5-cio kondygnacyjnego, dla 3 kondygnacyjnego i dla wyciągu z hali. Jak z tych przykładów wynika poszczególne typy wywiewników odcierają różne ilości powietrza. Jednak każdy z nich pomimo zróżnicowania efektów odcierających, znajduje zastosowanie, ze względu na inną konstrukcję i inne możliwości zastosowania. Z wykresów wynika również to, że zastosowanie większych kratk umożliwia odcieranie większych ilości powietrza. Przy stosowaniu przewodów indywidualnych, jak przewiduje zmiana A1 do normy PN-B-03430:1983, należy stosować przekroje kratk, równe w przybliżeniu, przekroju przewodu kominowego.

Zdajemy sobie sprawę, że tak szeroki materiał badawczy, nie w sposób streścić krótko w postaci zwięzłego artykułu technicznego, dlatego wszystkich zainteresowanych prosimy o kontakt celem uzyskania pełniejszych informacji w których postaramy się wyczerpująco odpowiadać na wszystkie nasuwające się pytania, po przeczytaniu niniejszego artykułu.

Przykładowe wydajności wywiewników



Przykładowe wydajności dla kilku wybranych wywiewników



Przykładowe wydajności dla kilku wybranych wywiewników

