

## Wywiewniki grawitacyjne UNIWERSAL

# WYWIETRZNIKI 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  $\xi$ .

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.

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



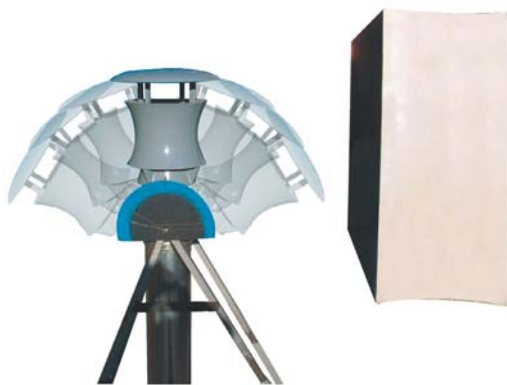
Te trzy parametry charakteryzuje, definiuje i określa sposób pomiaru cytowana wcześniej norma. Współczynnikiem  $C_b$  norma określa stosunek podciśnienia wywiewnika, bez przepływu w kanale, do ciśnienia dynamicznego wiatru, współczynnikiem  $C_b$  – określa stosunek straty ciśnienia wywiewnika do ciśnienia 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  $\xi$  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. Współczynnik  $C_b$  przedstawia się w funkcji kąta padania wiatru od  $-60^\circ$  do  $+60^\circ$ . Wartości współczynnika  $C_w$  przedstawia się przy kącie padania wiatru  $-0^\circ$ .

### Opis badań i wyniki

Zaprojektowaliśmy i wykonaliśmy stanowisko do badania wywiewników, w którym do symulacji ruchu powietrza zastosowano wentylator promieniowy, z tyrystorową regulacją obrotów, co

# Wywiewniki grawitacyjne UNIWERSAL



Przy stanowisku badawczym

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 wywiewnika, z przepływem w kanale i wietrze omywającym wywiewnik oraz strat wywiewnika, zbudowano kanał pomocniczy z wentylatorem nadmuchiowym, który również miał płynną regulację obrotów. Za pomocą tego wentylatora nadmuchiowano powietrze do wywiewnika i mierzono wielkość podciśnienia, przy zerowym ustawieniu wywiewnika do wektora prędkości wiatru oraz mierzono straty wywiewnika 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 baterijny. Parametry otoczenia mierzono elektronicznym termometrem i higroskopem. Ciśnienie otoczenia mierzono barometrem. Zmierzone wartości zostały przeliczone, w opracowanym specjalnie programie komputerowym, na wartości porównawcze  $C_b$ ,  $C_w$  i  $\xi$ .

W oparciu o te wartości opracowano zależności  $C_b = f(\text{kąta wiatru})$  i  $C_w = f(\text{prędkości w kanale})$ .

## Sposób obliczenia podciśnienia wywiewnika.

### Dane:

- prędkość wiatru
- prędkość w kanale kominowym
- średnica kanału

### Obliczenia:

Do średnicy kanału należy wybrać typ wywiewnika. 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 wywiewnik wylicza się następująco:

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

Gdzie:  $w$  – prędkość wiatru  
 $\rho$  – gęstość powietrza  
 $c_k$  – prędkość w kanale

Jeżeli wyliczone podciśnienie jest niewystarczające do pokonania oporów instalacji to należy przyjąć inny typ wywiewnika lub zmienić wymiary instalacji i ponownie wykonać obliczenia. Współczynnik strat wywiewnika  $\xi_w$  podano dla poszczególnych wywiewników na wykresach.

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

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

gdzie: wartość  $C_b$  odczytuje się z wykresów dla przyjętego kąta padania wiatru na wywiewnik.

Znając wartość współczynnika oporu  $\xi$  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



Wywiewnik ZEFIR-150



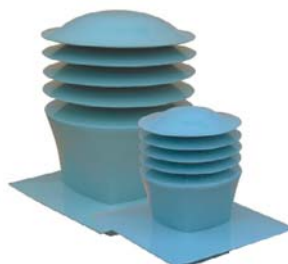
Wywiewnik DUO



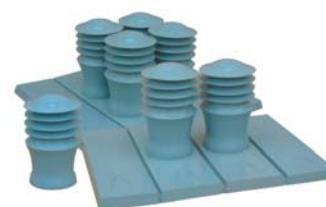
Wywiewniki BORA



Wywiewniki WLO



Wywiewniki ZEFIR-140, 250



Wywiewniki systemowe ZEFIR - 150

# Wywiewniki grawitacyjne **UNIWERSAL**

wielkości  $\varnothing 100$  do  $\varnothing 400$ . 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 odciganego powietrza dla typowych instalacji mieszkalnych i przemysłowych. Pozwala również ocenić efektywność odciganego czynnika przez poszczególne wywiewniki.

Wykresy przedstawiają dla przykładowych instalacji ilości odciganego 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 odcigają różne ilości powietrza. Jednak każdy z nich, pomimo zróżnicowania efektów odcigających, znajduje zastosowanie, ze względu na inną konstrukcję i inne możliwości zastosowania. Z wykresów wynika również to, że zastosowanie większych kratek umożliwia odciganie większych ilości powietrza. Przy stosowaniu przewodów indywidualnych, jak przewiduje zmiana A1 do normy PN-B-03430:1983, należy stosować przekroje krater, równe w przybliżeniu, przekrojowi przewodu kominowego.

Zdajemy sobie sprawę, że tak szeroki materiał badawczy, nie 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.

*Autorzy:*

*Dr inż. Justyn Polok*

*Mgr inż. Andrzej Wajsprych*

*Mgr inż. Krzysztof Nowak*



**UNIWERSAL Sp z o.o.**

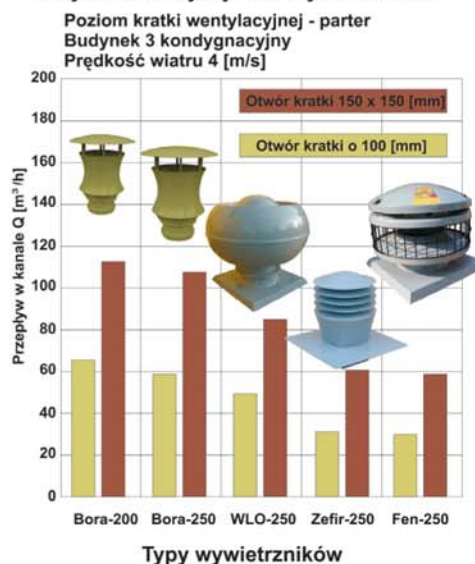
40-029 Katowice, ul. Reymonta 24

tel./faks (32) 203 87 20, 203 87 40

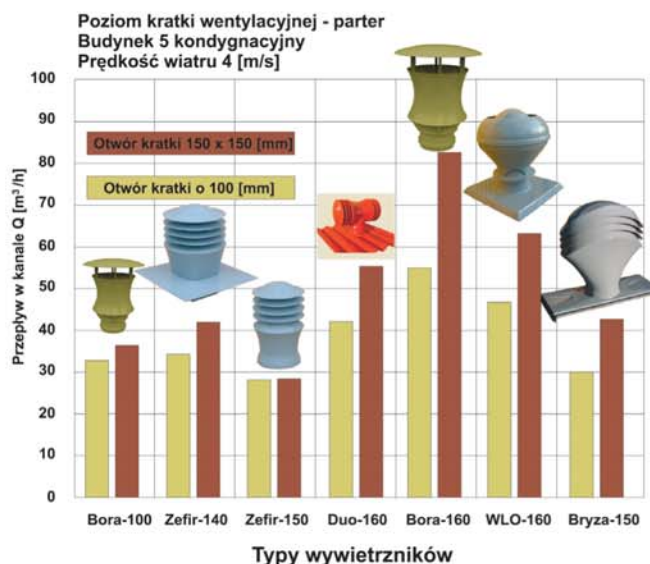
e-mail: office@uniwersal.com.pl

www.uniwersal.com.pl

## Przykładowe wydajności wywiewników



## Przykładowe wydajności dla kilku wybranych wywiewników



## Przykładowe wydajności dla kilku wybranych wywiewników

