

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ nr 07/12/2020 z dnia 28.12.2020**



AB 1632



Temat:

Badania charakterystyki aerodynamicznej jednej czerpni/wyrzutni ściennej o wymiarach 1000 mm x1000 mm zgodnie z normą PN-EN 13030:2002

Zlecniodawca:

P.W. Klima-Went Sp. z o.o., ul. Budowlana 1, 20-469 Lublin

Numer umowy: Ś-6/266/2020/P

Z dnia: 14.09.2020

Kierownik tematu:

dr hab. inż. Agnieszka Lechowska, prof. PK

Wykonawcy:

prof. dr hab. inż. Jacek Schnotale

inż. Mariusz Rusiecki

Kraków, grudzień 2020

## SPIS TREŚCI

1. OPIS OBIEKTU BADAŃ / DESCRIPTION OF TEST SPECIMEN
2. PROCEDURA I WARUNKI BADAŃ / EXPERIMENT PROCEDURE AND TEST CONDITIONS
3. WYNIKI SZCZEGÓŁOWE / DETAILED RESULTS
4. OPINIA / OPINION

### **Streszczenie**

Na zlecenie firmy P.W. Klima-Went Sp. z o.o., w Laboratorium Inżynierii Ciepłej Politechniki Krakowskiej poddano badaniu czerpnię/wyrzutnię ścienną prostokątną typu A o wymiarach pod kanał 1000 mm x 1000 mm oraz o prześwicie powietrza 945 mm x 945 mm. Celem badań było określenie charakterystyki aerodynamicznej kraty oraz współczynnika wpływu. Badania wykonano zgodnie normą: PN-EN 13030:2002 - *Wentylacja w budynkach - Elementy końcowe - Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu*.

Próbkę do badań przyjęto 27.08.2020 r.

Badania wykonano w dniu 10.09.2020 r.

Badania przeprowadzono w Laboratorium Inżynierii Ciepłej Politechniki Krakowskiej przy ulicy Warszawskiej 24 w Krakowie.

Wyniki pomiarów podane poniżej dotyczą wyłącznie badanych próbek.

Uwaga: Sprawozdanie z badań nie powinno być powielane inaczej niż w całości bez pisemnej zgody laboratorium.

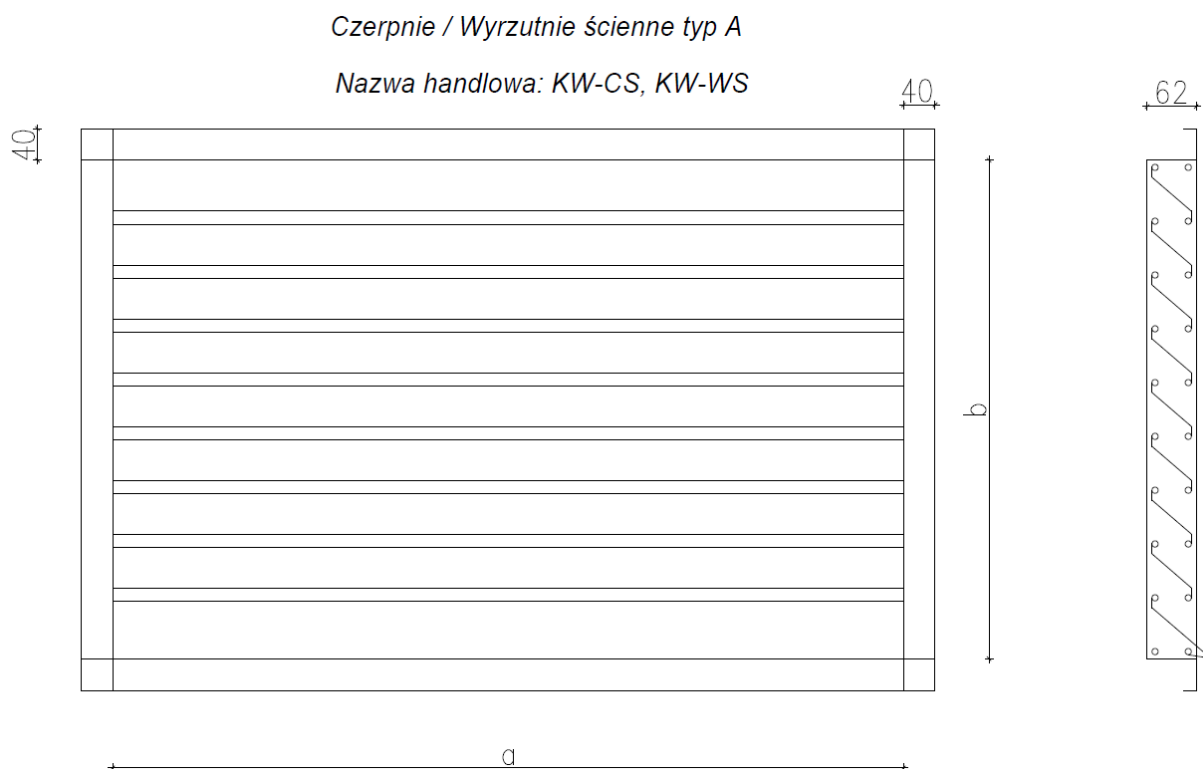
W badaniach stwierdzono, że czerpnia wyrzutnia typu A KW-CS, KW-WS 1000 x 1000 o wymiarach prześwitu powietrza 945 mm x 945 mm spełnia wymagania klasy 2 współczynnika wpływu.

## 1. Opis obiektu badań / Description of test specimen

Badania przeprowadzono w Laboratorium Inżynierii Ciepłej Politechniki Krakowskiej przy ulicy Warszawskiej 24 w Krakowie.

Badaniu charakterystyki aerodynamicznej poddano czerpnię/wyrzutnię powietrza ścienną prostokątną typu A o wymiarach pod kanał 1000 mm x 1000 mm. Zgodnie z informacją otrzymaną od Klienta czerpnie/wyrzutnie ściennie typ A służą do pobierania świeżego powietrza do pomieszczenia lub wyciągu zużytego powietrza z pomieszczenia; montowane na ścianach lub jako zakończenie przewodów wentylacyjnych nisko i średniociśnieniowych. Są wykonane ze stalowymi żaluzjami mocowanymi pod kątem 40° i zabezpieczone przeciw ptakom siatką wykonaną z drutu ocynkowanego o średnicy 0,8 mm i wielkości oczka 12 mm x 12 mm. Są wykonane z blachy stalowej ocynkowanej głębokotłocznej gatunku DX51D w klasie Z275 (ocynk min 275 g/m<sup>2</sup>) wg normy PN-EN 10346:2015, wyrób posiada atest higieniczny HK/K/0895/01/2016.

Na rysunku 1 zamieszczono otrzymany od Klienta przekrój przez czerpnię/wyrzutnię typu A, natomiast na rysunku 2 podano widok badanej próbki zamontowanej w ścianę komory wlotowej powietrza.



Rys. 1. Przekrój przez czerpnię/wyrzutnię typu A



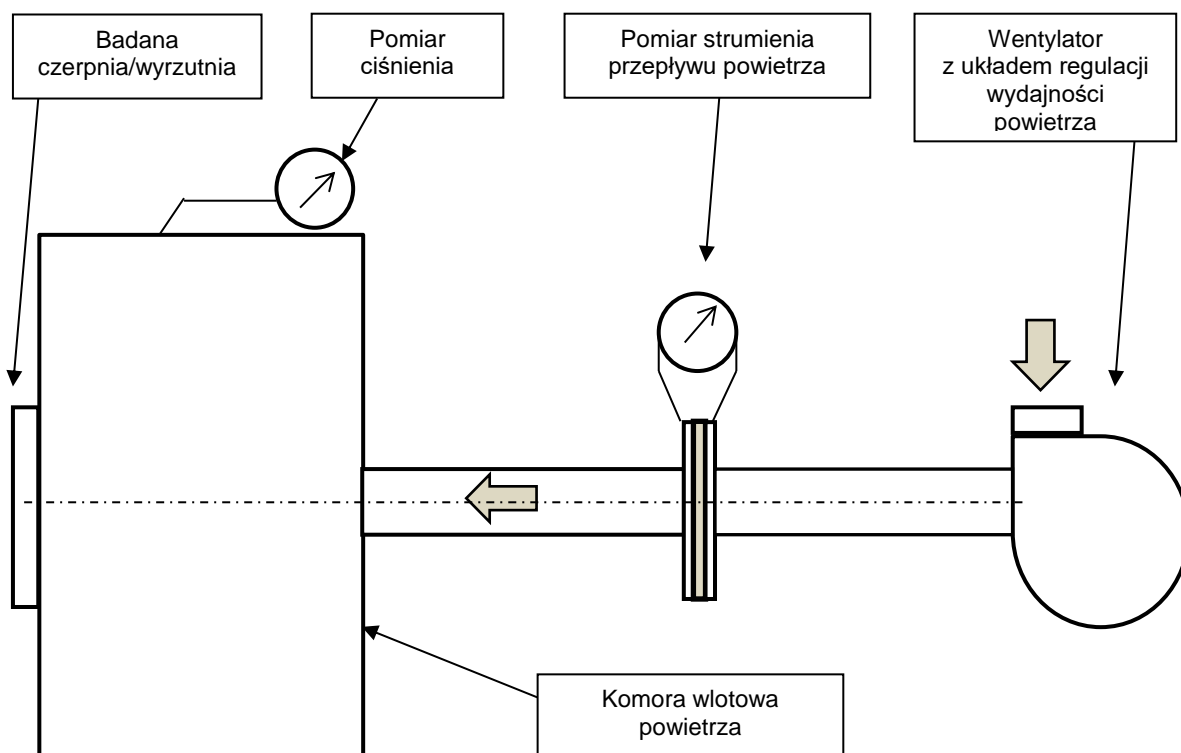
Rys. 2. Widok badanej próbki czerni/wyrzutni typu A KW-CS, KW-WS

## 2. Procedura i warunki badań / Experiment procedure and test conditions

Badania czerni/wyrzutni obejmowały pomiary strumienia powietrza przepływającego przez próbkę przy zadanym ciśnieniu powietrza w komorze powietrza przed próbką. Pomiary miały na celu określenie charakterystyki aerodynamicznej kraty oraz współczynnika wypływu.

Pomiary szczelności powietrznej sieci przewodów wykonano zgodnie normą PN-EN 1507:2007 *Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności*.

Uproszczony schemat stanowiska do pomiaru charakterystyki aerodynamicznej czepni/wyrzutni przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Uproszczony schemat stanowiska do pomiaru charakterystyki aerodynamicznej czerpni/wyrzutni

Do pomiaru strumienia przepływu powietrza zastosowano kratownicę pomiarową o średnicy 26" bazującą na zasadzie pomiaru podobnej do innych elementów spiętrzających takich jak: kryzy, dysze lub rurki Prandtla..

Do pomiaru ciśnienia różnicowego wykorzystano cztery mikromanometry o różnych zakresach pomiarowych.

Do pomiaru ciśnienia barometrycznego i temperatury powietrza użyto termooanemometru z funkcją pomiaru ciśnienia atmosferycznego i temperatury. Wilgotność względną powietrza mierzono za pomocą termohigrometru.

Do pomiaru długości użyto przymiaru wstęgowego zwijanego.

Wszystkie stosowane przyrządy pomiarowe i czujniki posiadały aktualne świadectwa wzorcowania wystawione przez akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji laboratoria wzorcujące.

W pierwszym kroku dokonano ogólnej kontroli stanowiska pomiarowego oraz zbadano szczelność kanału pomiarowego na stanowisku. Otrzymane wyniki przecieku układu kanału pomiarowego są znikome i nie mają wpływu na określenie charakterystyki aerodynamicznej badanej próbki. W drugim kroku na stanowisku jak na rysunku 2 zamontowano czerpnię/wyrzutnię i zbadano jej charakterystykę aerodynamiczną. Przy pomiarach badano dodatkowo warunki otoczenia: temperaturę, wilgotność względną oraz ciśnienie atmosferyczne.

### 3. Wyniki szczegółowe / Detailed results

Poniżej zostały podane wyniki pomiarów oraz obliczeń przepływu powietrza przez badaną czerpnię/wyrzutnię. Czas trwania każdego pomiaru wynosił co najmniej 5 minut. Przy ocenie klasy wartości współczynnika wypływu zgodnie z normą PN-EN 13130:2002 przyjmuje się, że wyznaczona wartość współczynnika mieści się w podanym zakresie wartości dla klas od 1 do 4.

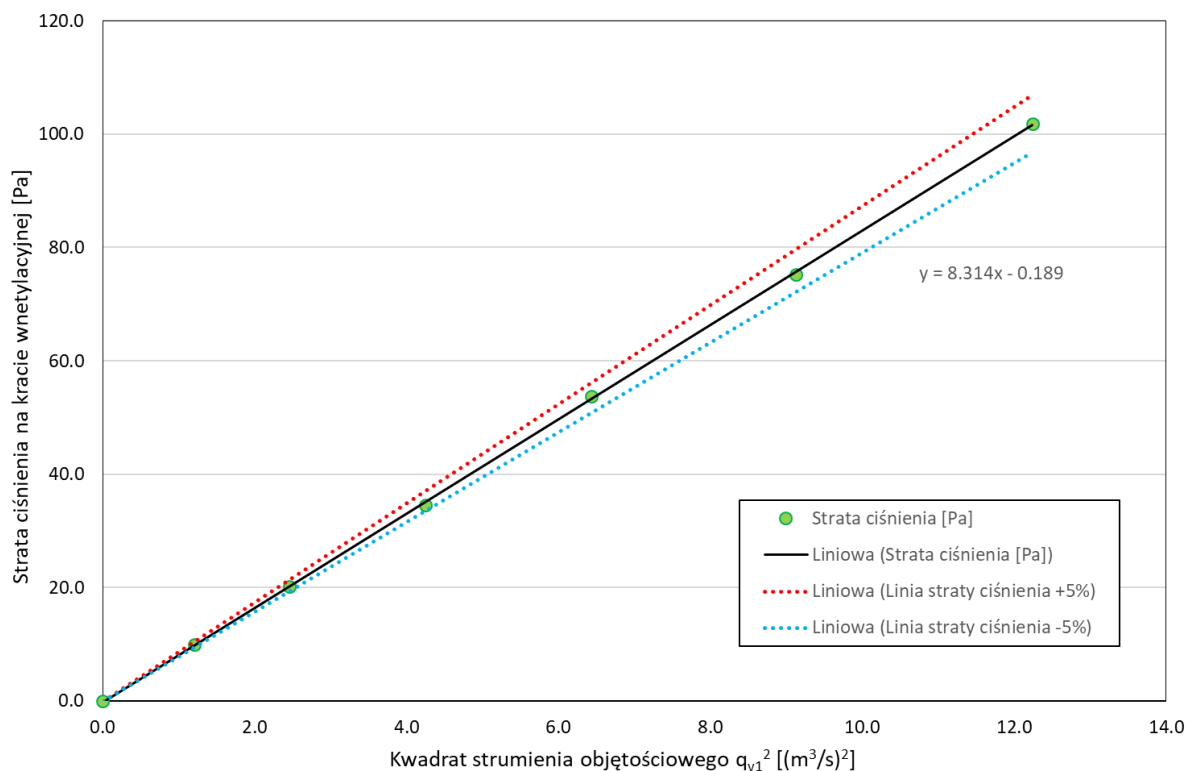
Wyniki pomiarów przepływu powietrza przez badaną czerpnię/wyrzutnię podano w tabeli 1, zaś zależność kwadratu objętościowego strumienia przepływu od ciśnienia statycznego przed próbką podano na rysunku 4, na którym dodatkowo liniami kropkowanymi zaznaczono wartości przepływów z tolerancją  $\pm 5\%$ .

Tabela 1. Wyniki obliczeń objętościowego strumienia przepływu powietrza przez badaną czerpnię/wyrzutnię KW-CS, KW-WS, wilgotność względna powietrza 52.3%, temperatura powietrza w pomieszczeniu 22.9°C, ciśnienie atmosferyczne 99.19 kPa

Lp.	Ciśnienie różnicowe na kratownicy pomiarowej	Ciśnienie statyczne w komorze na dopływie do próbki	Objętościowy strumień przepływu powietrza	Niepewność strumienia przepływu	Współcz. wypływu	Niepewność współcz. wypływu	Klasa współcz. wypływu
	$\Delta p$	$p_{s1}$	$q_{v1}$	$\Delta q_{v1}$	$C_D$	$\Delta C_D$	-
	Pa	Pa	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	-	-	-
1	6.2	10.0	1.09	0.02	0.300	0.018	2
2	12.6	20.2	1.57	0.03	0.302	0.011	2
3	21.8	34.5	2.06	0.04	0.304	0.008	2
4	33.0	53.7	2.54	0.05	0.300	0.007	2
5	46.8	75.3	3.02	0.06	0.302	0.007	2
6	62.8	101.8	3.50	0.07	0.301	0.007	2

Na podstawie wykonanych badań i przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że **badany egzemplarz czerpni/wyrzutni typu A KW-CS, KW-WS o przekroju prostokątnym opisanej na rysunku 1 spełnia wymagania klasy 2 współczynnika wypływu w całym wymaganym zakresie pomiarowym.**

Przy określaniu klasy współczynnika wypływu stosowano przewodnik ILAC-G8 - *Wytyczne dotyczące przedstawiania zgodności ze specyfikacją*. Wyniki pomiarów i obliczeń współczynnika wypływu z uwzględnieniem pasma ochronnego U95 znajdują się w strefie akceptacji dla podanej wyżej klasy 2. Ryzyko błędnego przyjęcia klasy wynosi do 50%.



Rys. 4. Zależność kwadratu objętościowego strumienia przepływu przez próbkę od straty ciśnienia na próbce

#### 4. Opinia / Opinion

Na zlecenie firmy P.W. Klima-Went Sp. z o.o. w Laboratorium Inżynierii Ciepłej Politechniki Krakowskiej badano czerpnię/wyrzutnię ścienną typu A 1000 x 1000 KW-CS, KW-WS o wymiarach prześwitu 945 mm x 945 mm. Badania wykonano zgodnie z normą PN-EN 13030:2002 - *Wentylacja w budynkach - Elementy końcowe - Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu*. Celem badań było określenie charakterystyki aerodynamicznej próbki oraz klasy wartości współczynnika wypływu. Zbadano zgodnie z normą zakres przepływu powietrza do 3.5 m³/s. Czerpnia/wyrzutnia w każdym punkcie pomiarowym spełnia wymagania klasy 2 współczynnika wypływu.

Przy określaniu klasy wartości współczynnika wypływu stosowano przewodnik ILAC-G8 - *Wytyczne dotyczące przedstawiania zgodności ze specyfikacją*. Wyniki pomiarów i obliczeń współczynnika wypływu z uwzględnieniem pasma ochronnego U95 znajdują się w strefie akceptacji dla podanej wyżej klasy 2. Ryzyko błędnej akceptacji wynosi do 50%.

Autor sprawozdania / Author:  
 dr hab. inż. Agnieszka Lechowska, prof. PK

Autoryzował / Authorized:  
 prof. dr hab. inż. Jacek Schnotale

Data, podpis

Data, podpis

KONIEC SPRAWOZDANIA Z BADAŃ