



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

ODDZIAŁ TECHNIKI CIEPLNEJ "ITC" w Łodzi

93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113

itc@itc.edu.pl

www.itc.edu.pl





INSTYTUT ENERGETYKI

ODDZIAŁ TECHNIKI CIEPLNEJ

„ITC” w Łodzi

93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113

www.itc.edu.pl, e-mail: itc@itc.edu.pl



Temat w ITC: 04200065

Nr ewidencyjny: 8704

Tytuł pracy

**Badanie nasad kominowych
produkcji Klima-Went**

Autorzy:

mgr inż. Kamil Wójciak

mgr inż. Patryk Gaj

Kierownik:

inż. Włodzimierz Pryczek

Dyrektor Oddziału:

dr inż. Jacek Karczewski

Udostępnienie obiektu do badań
lutego 2021 r.

Rozpoczęcie pracy
marzec 2021 r.

Zakończenie pracy
marzec 2021 r.

str.: 5

rys.: 1

wykr.: -

tabl.: -

poz. bibl.: 2


Data wydania
15.04.2021 r.

Egz. Nr

Rozdzielnik

1. IEn OTC „ITC”, CITE
2. Klima-Went Sp. z o.o.

1 egz.
2 egz.

	Tytuł pracy: Badanie nasad kominowych produkcji Klima-Went	Strona:3 Stron: 5
---	---	----------------------

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
ZAKRES PRACY.....	3
METODYKA I SPOSÓB PRZEPROWADZENIA POMIARÓW	4
Pomiary działania ssącego	5
LITERATURA	5

Załączniki:

- 1) Badanie charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego nasady $\varnothing 160$ (str. 3)
- 2) Badanie charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego nasady $\varnothing 200$ (str. 3)
- 3) Badanie charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego nasady $\varnothing 250$ (str. 3)

Wstęp


Praca została wykonana na podstawie zlecenie firmy *Klima-Went Sp. z o.o.* w ramach tematu 04200065.

Badania obejmowały pomiary charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego nasad o średnicach kanału dolotowego:

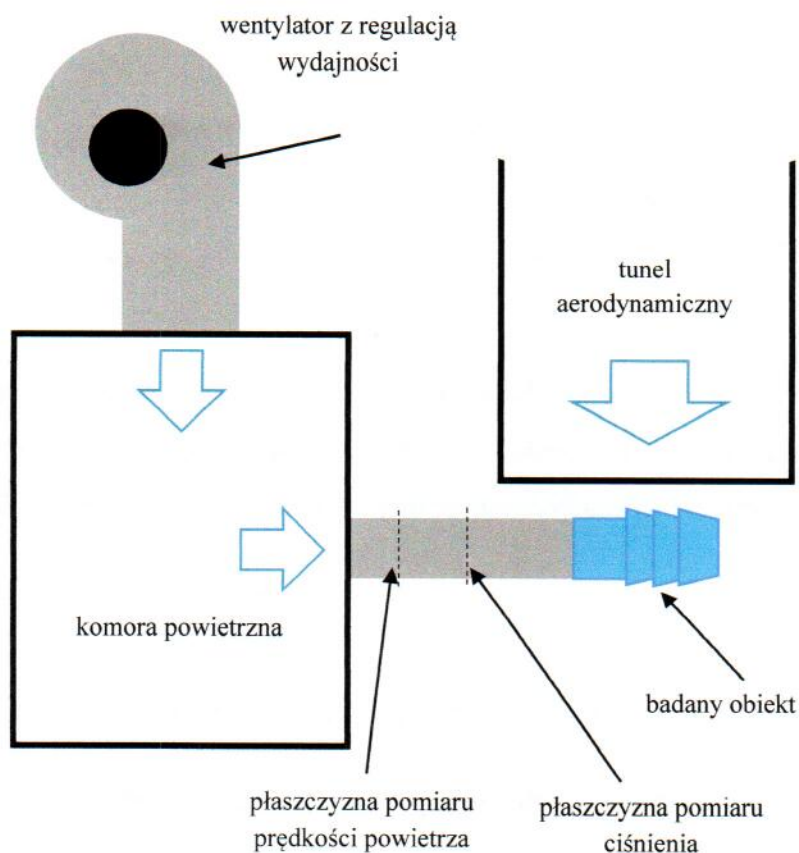
- $\varnothing 160$ mm
- $\varnothing 200$ mm
- $\varnothing 250$ mm

Zakres pracy

Zakres badań nasad kominowych obejmował wykonanie pomiarów charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego.

Strona:4 Stron: 5	Tytuł pracy: Badanie nasad kominowych produkcji Klima-Went	
----------------------	---	---

Metodyka i sposób przeprowadzenia pomiarów




Rys. 1. Schemat stanowiska badawczego

Metoda badań: zgodnie z normą PN-EN 13141-5:2006 „Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 5: Nasady kominowe i wyrzutnie dachowe”.

Sposób określenia prędkości przepływu: prędkość przepływu wyznaczono na podstawie średniej wartości prędkości lokalnych, określonych w punktach rozmieszczonych zgodnie z metodą „Log-Czebyszewa” wg normy PN-ISO 5221:1994, przy czym dynamiczne ciśnienie lokalne mierzono sondą Prandtla podłączoną do przetwornika różnicy ciśnień.

Sposób określenia różnicy ciśnień: różnicę ciśnień zmierzono na przewodzie połączonym do nasady kominowej w odległości 3 średnic przed badanym obiektem, a pomieszczeniem w którym wykonano badanie/tunelu aerodynamicznym.

	Tytuł pracy: Badanie nasad kominowych produkcji Klima-Went	Strona:5 Stron: 5
--	---	----------------------

Pomiary charakterystyki aerodynamicznej

q_{duct} – strumień objętości powietrza przepływającego przez nasadę kominową

Δp – różnica ciśnienia całkowitego między przewodem badawczym i pomieszczeniem, w którym wykonuje się badanie

θ – temperatura powietrza

p_a – ciśnienie atmosferyczne

Prędkość powietrza przeliczono do warunków standardowych 20°C i 101325 Pa:

$$q_{skorygowane} = q_{zmierzone} \frac{293}{(273 + \theta)} \frac{p_a}{101325}$$

Pomiary działania ssącego

q_{duct} – strumień objętości powietrza przepływającego przez nasadę kominową

q_{wind} – prędkość wiatru

Δp – różnica między ciśnieniem całkowitym w przewodzie badawczym przyłączonym do nasady i ciśnieniem statycznym w tunelu aerodynamicznym

p_d – ciśnienie dynamiczne wiatru

C – współczynnik ciśnienia, gdzie $C = \frac{\Delta p}{p_d}$

α – kąt napływu wiatru, kąt dodatni oznacza, że górna część nasady skierowana jest w stronę źródła wiatru

θ – temperatura powietrza

p_a – ciśnienie atmosferyczne

Literatura

- 1) PN-EN 13141-5:2006 „Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 5: Nasady kominowe i wyrzutnie dachowe”
- 2) PN-ISO 5221:1994 „Rozprowadzanie i rozdział powietrza – Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie”



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

ODDZIAŁ TECHNIKI CIEPLNEJ

„ITC” w Łodzi

93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113

www.itc.edu.pl, e-mail: itc@itc.edu.pl

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

**Badanie charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego
nasady $\varnothing 160$**

Miejsce wykonania badań:

IEn OTC „ITC”

Data wykonania badań:

08÷09.03.2021 r.

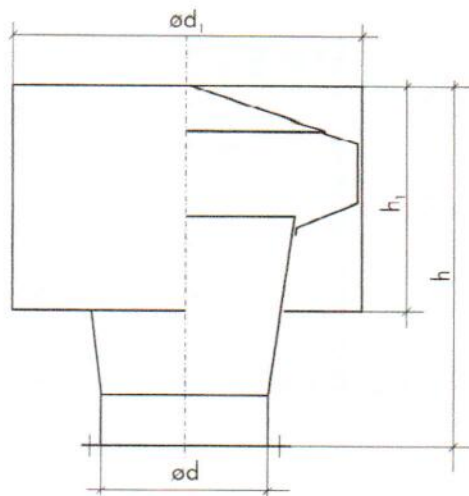
stron: 3 rys: 1 tabl: 3

Nazwa i adres Zamawiającego:

KLIMA-WENT Spółka z o.o.
ul. Budowlana 1
20-469 Lublin

Łódź, kwiecień 2021 r.

1. BADANY OBIEKT



Rys. 1. Badany obiekt.

Nazwa/typ	nasada $\varnothing 160$ produkcji Klima-Went		
Średnica przyłączenia	mm		160
Wysokość	mm		372
Pole powierzchni przekroju kanału	m ²		0,0201

2. METODA BADAWCZA I APARATURA POMIAROWA

Metoda badań: pomiary akustyczne wykonano zgodnie z normą:

1. **PN-EN 13141-5:2006** Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 5: Nasady kominowe i wyrzutnie dachowe
2. **PN-ISO 5221:1994** Rozprowadzanie i rozdział powietrza – Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

Aparatura pomiarowa:

Nazwa	Typ	Producent	Nr fab.
Barometr	HD 9908T	Delta OHM	11002854
Termohigrometr	HD 2717T.D0	Delta OHM	11032846
Ciśnieniomierz elektroniczny	IPA-01	ZAP S.A.	00050193
Ciśnieniomierz elektroniczny	HD404T	Delta OHM	10035709
Sonda Prandtla	T3-800	Dwyer	–
Przymiar wstępowy	30 m	Richter	2134

3. WARUNKI ŚRODOWISKOWE POMIARU

		przed pomiarem	po pomiarze
temperatura	°C	6,1	6,5
wilgotność	%	37,2	42,7
ciśnienie barometryczne	hPa	995	995

4. BADANIE CHARAKTERYSTYKI AERODYNAMICZNEJ

Tablica 1

Różnica ciśnień Δp [Pa]	Strumień objętości q_{duct} [dm ³ /s]
5,0	39,9
10,0	56,7
20,0	80,5
50,0	127,9

5. BADANIE DZIAŁANIA SSĄCEGO

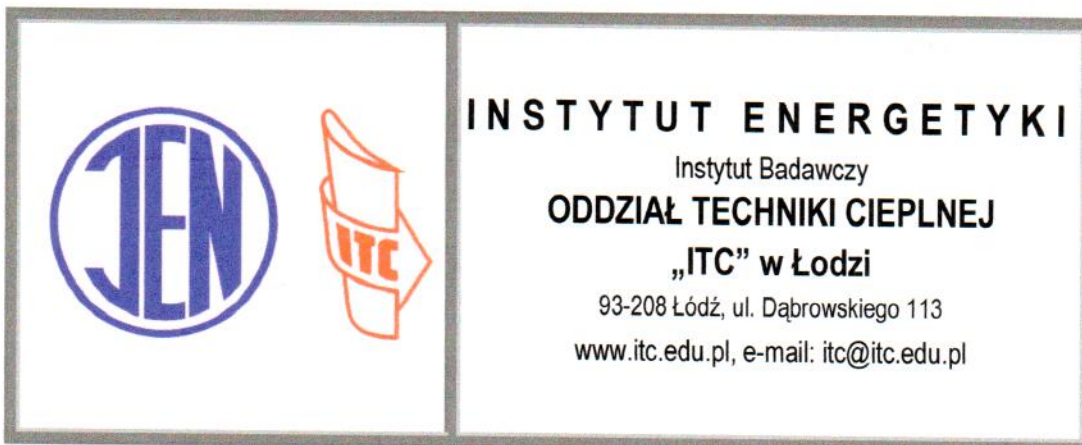
Prędkość wiatru $V_{\text{wind}} = 8.0 \text{ m/s}$

Tablica 2

Różnica ciśnień Δp [Pa]							
Strumień objętości q_{duct} [dm ³ /s]	Kąt napływu wiatru α						
	-45°	-30°	-15°	0°	15°	30°	45°
0,0	23,1	6,4	-6,8	-16,5	-22,9	-25,7	-25,2
10,1	23,7	7,0	-6,2	-16,0	-22,3	-25,2	-24,6
20,1	25,4	8,7	-4,5	-14,2	-20,6	-23,4	-22,9
30,2	28,2	11,6	-1,6	-11,4	-17,7	-20,6	-20,0
40,2	32,2	15,5	2,3	-7,5	-13,8	-16,7	-16,1
80,4	58,7	42,1	28,9	19,1	12,8	9,9	10,5
160,8	163,1	146,5	133,3	123,5	117,2	114,3	114,9
321,7	573,0	556,4	543,2	533,4	527,1	524,2	524,8

Tablica 3

Współczynnik ciśnienia C							
Strumień objętości q_{duct} [dm ³ /s]	Kąt napływu wiatru α						
	-45°	-30°	-15°	0°	15°	30°	45°
0,0	0,58	0,16	-0,17	-0,42	-0,58	-0,65	-0,63
10,1	0,60	0,18	-0,16	-0,40	-0,56	-0,63	-0,62
20,1	0,64	0,22	-0,11	-0,36	-0,52	-0,59	-0,58
30,2	0,71	0,29	-0,04	-0,29	-0,45	-0,52	-0,50
40,2	0,81	0,39	0,06	-0,19	-0,35	-0,42	-0,41
80,4	1,48	1,06	0,73	0,48	0,32	0,25	0,26
160,8	4,11	3,69	3,36	3,11	2,95	2,88	2,89
321,7	14,44	14,02	13,68	13,44	13,28	13,21	13,22



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Badanie charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego
nasady $\varnothing 200$

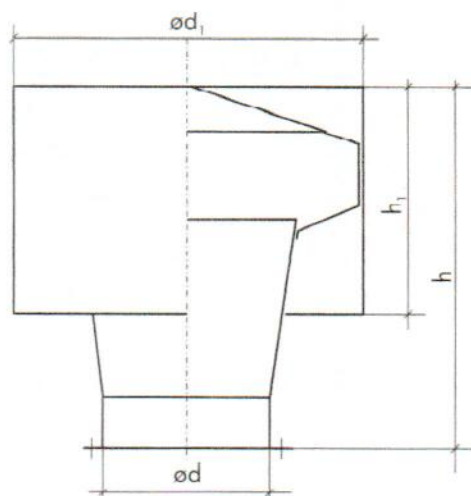
Miejsce wykonania badań: IEn OTC „ITC”

Data wykonania badań: 11÷12.03.2021 r.

stron: 3 rys: 1 tabl: 3

Nazwa i adres Zamawiającego:
KLIMA-WENT Spółka z o.o.
ul. Budowlana 1
20-469 Lublin

1. BADANY OBIEKT



Rys. 1. Badany obiekt.

Nazwa/typ	nasada $\varnothing 200$ produkcji Klima-Went		
Średnica przyłączenia	mm		200
Wysokość	mm		455
Pole powierzchni przekroju kanału	m ²		0,0314

2. METODA BADAWCZA I APARATURA POMIAROWA

Metoda badań: pomiary akustyczne wykonano zgodnie z normą:

1. **PN-EN 13141-5:2006** Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 5: Nasady kominowe i wyrzutnie dachowe
2. **PN-ISO 5221:1994** Rozprowadzanie i rozdzielanie powietrza – Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

Aparatura pomiarowa:

Nazwa	Typ	Producent	Nr fab.
Barometr	HD 9908T	Delta OHM	11002854
Termohigrometr	HD 2717T.D0	Delta OHM	11032846
Ciśnieniomierz elektroniczny	IPA-01	ZAP S.A.	00050193
Ciśnieniomierz elektroniczny	HD404T	Delta OHM	10035709
Sonda Prandtla	T3-800	Dwyer	–
Przymiar wstępowy	30 m	Richter	2134

3. WARUNKI ŚRODOWISKOWE POMIARU

		przed pomiarem	po pomiarze
temperatura	°C	4,8	5,2
wilgotność	%	42,4	45,8
ciśnienie barometryczne	hPa	994	994

4. BADANIE CHARAKTERYSTYKI AERODYNAMICZNEJ

Tablica 1

Różnica ciśnień Δp [Pa]	Strumień objętości Q_{duct} [dm ³ /s]
5,0	49,6
10,0	71,6
20,0	103,5
50,0	168,3

5. BADANIE DZIAŁANIA SSĄCEGO

Prędkość wiatru $V_{\text{wind}} = 8.0 \text{ m/s}$

Tablica 2

Różnica ciśnień Δp [Pa]							
Strumień objętości Q_{duct} [dm ³ /s]	Kąt napływu wiatru α						
	-45°	-30°	-15°	0°	15°	30°	45°
0,0	9,9	-1,7	-10,5	-16,6	-20,0	-20,7	-18,6
15,7	11,9	0,3	-8,5	-14,6	-18,0	-18,7	-16,7
31,4	15,5	4,0	-4,9	-11,0	-14,4	-15,0	-13,0
47,1	20,3	8,8	-0,1	-6,2	-9,6	-10,3	-8,2
62,8	26,0	14,5	5,6	-0,5	-3,9	-4,6	-2,5
125,7	55,9	44,4	35,5	29,4	26,0	25,4	27,4
251,3	141,4	129,9	121,0	114,9	111,5	110,9	112,9
502,7	385,7	374,2	365,3	359,2	355,8	355,1	357,2

Tablica 3

Współczynnik ciśnienia C							
Strumień objętości Q_{duct} [dm ³ /s]	Kąt napływu wiatru α						
	-45°	-30°	-15°	0°	15°	30°	45°
0,0	0,25	-0,04	-0,26	-0,42	-0,50	-0,52	-0,47
15,7	0,30	0,01	-0,21	-0,37	-0,45	-0,47	-0,42
31,4	0,39	0,10	-0,12	-0,28	-0,36	-0,38	-0,33
47,1	0,51	0,22	0,00	-0,16	-0,24	-0,26	-0,21
62,8	0,65	0,36	0,14	-0,01	-0,10	-0,11	-0,06
125,7	1,40	1,11	0,89	0,74	0,65	0,64	0,69
251,3	3,55	3,26	3,04	2,88	2,80	2,78	2,83
502,7	9,68	9,39	9,17	9,02	8,93	8,91	8,97



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

ODDZIAŁ TECHNIKI CIEPLNEJ

„ITC” w Łodzi

93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113

www.itc.edu.pl, e-mail: itc@itc.edu.pl

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Badanie charakterystyki aerodynamicznej i działania ssącego
nasady $\varnothing 250$

Miejsce wykonania badań:

IEn OTC „ITC”

Data wykonania badań:

16÷17.03.2021 r.

stron: 3 rys: 1 tabl: 3

Nazwa i adres Zamawiającego:

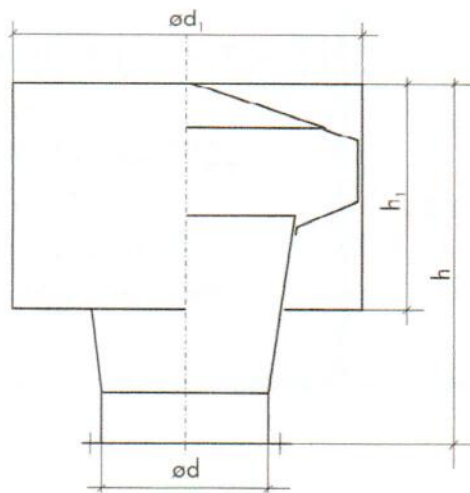
KLIMA-WENT Spółka z o.o.

ul. Budowlana 1

20-469 Lublin

Łódź, kwiecień 2021 r.

1. BADANY OBIEKT



Rys. 1. Badany obiekt.

Nazwa/typ	nasada $\varnothing 250$ produkcji Klima-Went		
Średnica przyłączenia	mm		250
Wysokość	mm		525
Pole powierzchni przekroju kanału	m ²		0,0491

2. METODA BADAWCZA I APARATURA POMIAROWA

Metoda badań: pomiary akustyczne wykonano zgodnie z normą:

1. **PN-EN 13141-5:2006** Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 5: Nasady kominowe i wyrzutnie dachowe
2. **PN-ISO 5221:1994** Rozprowadzanie i rozdzielanie powietrza – Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

Aparatura pomiarowa:

Nazwa	Typ	Producent	Nr fab.
Barometr	HD 9908T	Delta OHM	11002854
Termohigrometr	HD 2717T.D0	Delta OHM	11032846
Ciśnieniomierz elektroniczny	IPA-01	ZAP S.A.	00050193
Ciśnieniomierz elektroniczny	HD404T	Delta OHM	10035709
Sonda Prandtla	T3-800	Dwyer	–
Przymiar wstępowy	30 m	Richter	2134

3. WARUNKI ŚRODOWISKOWE POMIARU

		przed pomiarem	po pomiarze
temperatura	°C	3,3	3,5
wilgotność	%	44,4	41,6
ciśnienie barometryczne	hPa	986	986

4. BADANIE CHARAKTERYSTYKI AERODYNAMICZNEJ

Tablica 1

Różnica ciśnień Δp [Pa]	Strumień objętości q_{duct} [dm ³ /s]
5,0	69,0
10,0	103,2
20,0	154,2
50,0	262,4

5. BADANIE DZIAŁANIA SSĄCEGO

Prędkość wiatru $V_{\text{wind}} = 8.0 \text{ m/s}$

Tablica 2

Różnica ciśnień Δp [Pa]							
Strumień objętości q_{duct} [dm ³ /s]	Kąt napływu wiatru α						
	-45°	-30°	-15°	0°	15°	30°	45°
0,0	24,3	9,1	-2,5	-10,5	-15,0	-15,8	-12,9
24,5	27,0	11,8	0,2	-7,8	-12,3	-13,1	-10,2
49,1	30,4	15,2	3,6	-4,5	-8,9	-9,7	-6,9
73,6	34,1	18,9	7,3	-0,7	-5,2	-6,0	-3,1
98,2	38,1	22,8	11,2	3,2	-1,2	-2,0	0,8
196,3	55,3	40,1	28,5	20,4	16,0	15,2	18,0
392,7	94,2	79,0	67,4	59,4	54,9	54,1	57,0
785,4	182,0	166,8	155,1	147,1	142,7	141,9	144,7

Tablica 3

Współczynnik ciśnienia C							
Strumień objętości q_{duct} [dm ³ /s]	Kąt napływu wiatru α						
	-45°	-30°	-15°	0°	15°	30°	45°
0,0	0,61	0,23	-0,06	-0,27	-0,38	-0,40	-0,33
24,5	0,68	0,30	0,00	-0,20	-0,31	-0,33	-0,26
49,1	0,77	0,38	0,09	-0,11	-0,22	-0,24	-0,17
73,6	0,86	0,48	0,18	-0,02	-0,13	-0,15	-0,08
98,2	0,96	0,57	0,28	0,08	-0,03	-0,05	0,02
196,3	1,39	1,01	0,72	0,51	0,40	0,38	0,45
392,7	2,37	1,99	1,70	1,49	1,38	1,36	1,43
785,4	4,58	4,20	3,90	3,70	3,59	3,57	3,64

