



**Gamma - Tech**

Inspekcje Termowizyjne, Badania szczelności powietrznej

[www.gamma-tech.pl](http://www.gamma-tech.pl)

email: [office@gamma-tech.pl](mailto:office@gamma-tech.pl)

tel 504 265 355

## **RAPORT BADANIA SZCZELNOŚCI POWIETRZNEJ OBUDOWY BUDYNKU**

**Badanie zgodne z Polską Normą PN-EN 13829**



**Szczecin, ul. xyz**

## Dane badanego budynku

Adres: <b>Szczecin, ul. xyz</b>	Wysokość ppm: Wysokość budynku: Objętość budynku, V: Powierzchnia obudowy $A_{T\text{BAT}}$ Ekspozycja na wiatr: Dokładność pomiarów:	<b>100 m</b> <b>8 m</b> <b>440 m<sup>3</sup></b> <b>215 m<sup>2</sup></b> <b>Częściowo osłonięty</b> <b>10%</b>
Badane przez: <b>Janusz Milczarek</b> Firma: <b>Gamma-Tech</b>		

## Aparatura testowa:

Fan Model: <b>Retrotec 1000</b>	Fan SN: <b>1FN000657</b>	Gauge Model: <b>DM-2</b>	Gauge SN: <b>206048</b>
---------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

## Test podciśnieniowy

### Metoda A (badanie użytkowanego budynku, wentylacja grawitacyjna)

Data: **2012-03-08** godzina: **09:55** do **10:07**

### Warunki zewnętrzne:

Ciśnienie barometryczne: **101,8** kPa

Siła wiatru: **4 m/s**, kierunek: **PdWs**

Temperatura: Początkowa wewn.: **20 °C** zewnętrzna **2 °C**.

Końcowa wewn **20 °C** zewnętrzna **2 °C**.

### Parametry badania, wyniki uzyskane:

**8** pomiarów ciśnienia odniesienia **8** sec każde.

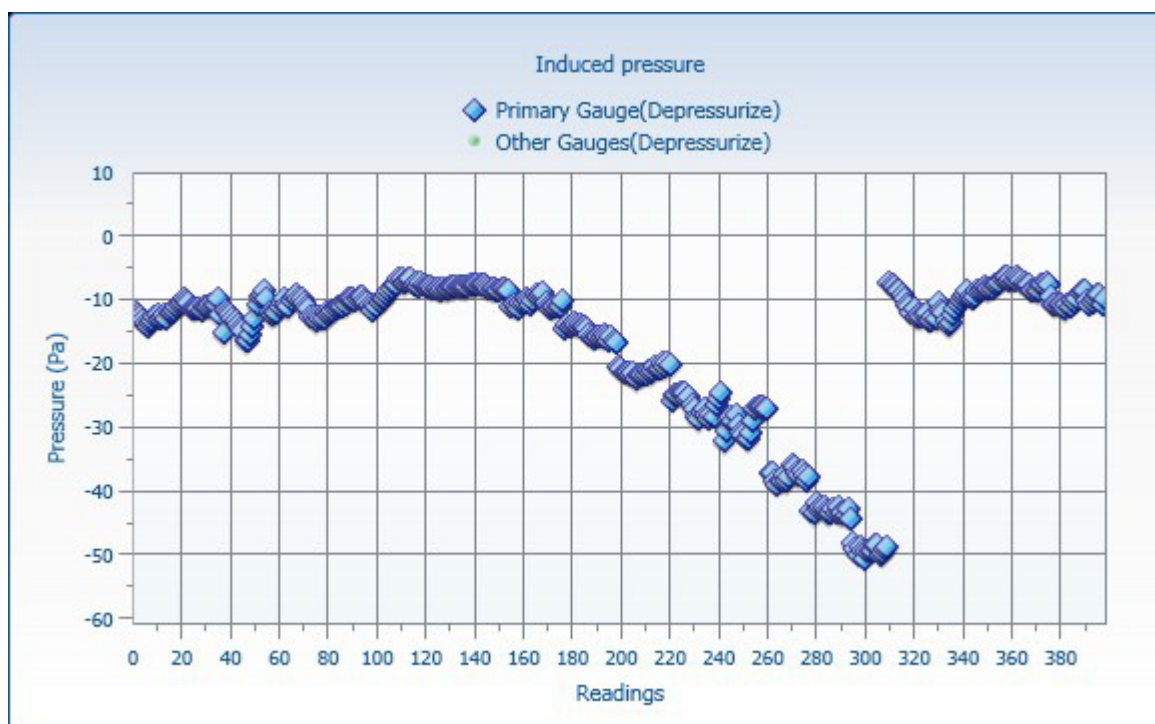
**8** pomiarów ciśnienia wymuszonego **15** sec każde.

Ciśn odniesienia wstępne [Pa]	<b>-12,62</b>	<b>-11,22</b>	<b>-12,72</b>	<b>-11,12</b>	<b>-10,83</b>	<b>-8,69</b>	<b>-8,00</b>	<b>-8,07</b>
Ciśnienie w budynku [Pa]	<b>-20,5</b>	<b>-25,1</b>	<b>-31,1</b>	<b>-36,5</b>	<b>-39,1</b>	<b>-47,6</b>	<b>-53,1</b>	<b>-59,2</b>
Ciśn odniesienia końcowe [Pa]	<b>-9,46</b>	<b>-12,40</b>	<b>-11,13</b>	<b>-8,39</b>	<b>-6,87</b>	<b>-8,13</b>	<b>-10,75</b>	<b>-9,63</b>
Ciśn na went, [Pa]	<b>81</b>	<b>121,3</b>	<b>165,1</b>	<b>198,9</b>	<b>225,2</b>	<b>138,4</b>	<b>183,9</b>	<b>208,5</b>
Przepływ całkowity, $V_r$ [m <sup>3</sup> /h]	<b>664,4</b>	<b>816,4</b>	<b>955,9</b>	<b>1052</b>	<b>1121</b>	<b>1253</b>	<b>1453</b>	<b>1551</b>
Przepływ skorygowany, $V_{env}$ [m <sup>3</sup> /h]	<b>643,4</b>	<b>790,6</b>	<b>925,7</b>	<b>1018</b>	<b>1085</b>	<b>1213</b>	<b>1407</b>	<b>1502</b>
Błąd [%]	<b>0,8%</b>	<b>2,0%</b>	<b>-0,4%</b>	<b>-2,8%</b>	<b>-1,6%</b>	<b>-4,1%</b>	<b>3,4%</b>	<b>2,8%</b>

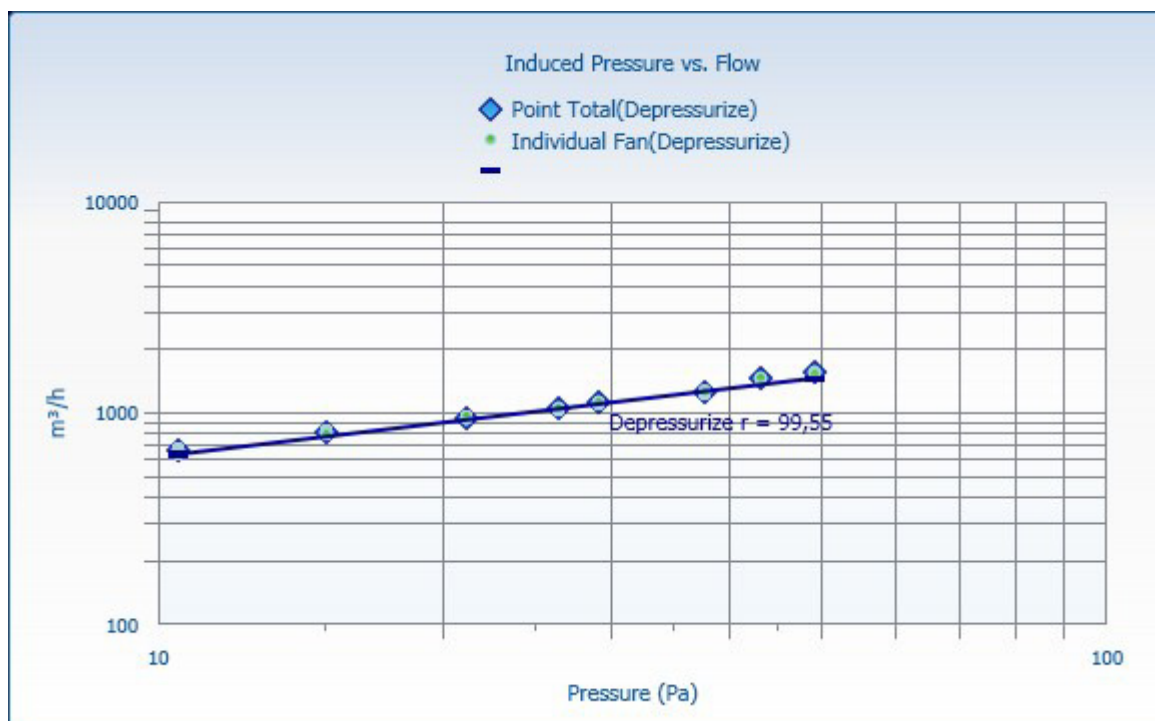
Ciśnienie odniesienia, średnie: wstępne [Pa]  $\Delta P_{01}$  **-10,41**,  $\Delta P_{01-}$  **-10,41**,  $\Delta P_{01+}$  **0,00**

końcowe [Pa]  $\Delta P_{01}$  **-9,60**,  $\Delta P_{01-}$  **-9,60**,  $\Delta P_{01+}$  **0,00**

## Ciśnienie wymuszone, uzyskane (ciśnienie w funkcji ilości odczytów)



## Wykres przecieku powietrza w funkcji ciśnienia



## Wyniki testu podciśnieniowego

	Results				Results	95% confidence		Uncertainty
Korelacja, $r$ [%]	<b>99,55</b>			Przepływ pow dla 50 Pa, $Q_{50}$ [ $m^3/h$ ]	<b>1495</b>	<b>1435</b>	<b>1560</b>	<b>+/-0,0421</b>
Wsp przecieku pow, $C_{env}$ [ $m^3/h.Pa^n$ ]	<b>181,5</b>	<b>153,5</b>	<b>214,5</b>	<b>Ilość wymian dla 50 Pa, <math>n_{50}</math> [<math>/h</math>]</b>	<b>3,390</b>	<b>3,031</b>	<b>3,770</b>	<b>+/-0,1085</b>
Wsp przecieku pow, $C_L$ [ $m^3/h.Pa^n$ ]	<b>184,26</b>	<b>155,5</b>	<b>218,1</b>	Przenikalność dla 50 Pa, $Q_{50 Pa\_surf}$ [ $m^3/h.m^2$ ]	<b>6,958</b>	<b>6,203</b>	<b>7,713</b>	<b>+/-0,1085</b>
Nachylenie, $n$	<b>0,5353</b>	<b>0,4842</b>	<b>0,5864</b>	Powierzchnia przecieku 50 Pa, $A_L$ [ $cm^2$ ]	<b>455,5</b>	<b>437,0</b>	<b>475,0</b>	<b>+/-0,0420</b>

## Sumaryczne wyniki badania

	Rezultaty	95% Współczynnik pewności		Niepewność
Przepływ powietrza dla 50 Pa, $Q_{50}$ [ $m^3/h$ ]	<b>1495</b>	<b>1435</b>	<b>1560</b>	<b>+/-0,0421</b>
<b>Ilość ymian powietrza dla 50 Pa, <math>n_{50}</math> [<math>/h</math>]</b>	<b>3,390</b>	<b>3,031</b>	<b>3,770</b>	<b>+/-0,1085</b>
Przepływ powietrza dla Pa, Q [ $m^3/h$ ]				
Przenikalność pow dla 50 Pa, $Q_{50}$ $Pa\_surf$ [ $m^3/h.m^2$ ]	<b>6,958</b>	<b>6,203</b>	<b>7,713</b>	<b>+/-0,1100</b>
Efektywna powierzchnia przecieku dla 50 Pa, $A_L$ [ $cm^2$ ]	<b>455,5</b>	<b>437,0</b>	<b>475,0</b>	<b>+/-0,0420</b>

## Certyfikat kalibracji wentylatora

Retrotec 1000, Numer seryjny 1FN000657						
Range	N	K	K1	K2	K3	K4
Open(22)	0,5214	486,99	-0,07	0,8	-0,115	1,067
A	0,503	259,038	-0,075	1	0	1,023
B	0,5	174,8824	0	0,3	0	1
C8	0,5	78,5	-0,02	0,5	0,016	1
C6	0,505	61,3	0,054	0,5	0,004	1
C4	0,5077	42	0,009	0,5	0,0009	1
C2	0,52	22	0,11	0,5	-0,001	1
C1	0,541	11,9239	0,13	0,4	-0,0014	1
L4	0,48	4,0995	0,003	1	0,0004	1
L2	0,502	2,0678	0	0,5	0,0001	1
L1	0,4925	1,1614	0,1	0,5	0,0001	1

## **UWAGI I WNIOSKI:**

Wielkość krotności wymiany powietrza „n50” przy podciśnieniu -50Pa w ciągu jednej godziny, jest określona w warunkach technicznych, i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008r. (Dziennik Ustaw Nr 201, Poz. 1238) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. W rozdziale 2.3., Szczelność na przenikanie powietrza, określono że:

- 2.3.1. W budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego oraz budynku użyteczności publicznej, a także w budynku produkcyjnym przegrody zewnętrzne nieprzezroczyste, złącza między przegrodami i częściami przegród oraz połączenia okien z ościeżami należy projektować i wykonywać pod kątem osiągnięcia ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza.
- 2.3.2. Zaleca się przeprowadzenie sprawdzenia szczelności powietrznej. Wymagana szczelność wynosi:
  - 1) budynki z wentylacją grawitacyjną:  $n_{50} \leq 3,0$  [ $h^{-1}$ ]
  - 2) budynki z wentylacją mechaniczną:  $n_{50} \leq 1,5$  [ $h^{-1}$ ]

W przeprowadzonym badaniu uzyskano wynik  $n_{50} = 3,39$  [ $h^{-1}$ ]. Wynik ten niewiele przekracza wartość przywołanej powyżej polskiej normy, mówiącej, że wartość  $n_{50}$  dla budynków z wentylacją grawitacyjną powinna być nie większa niż 3,0 wymiany powietrza na godzinę.

Badanie przeprowadzono w warunkach zamknięcia otworów wentylacyjnych (wyposażonych w takie zamknięcie), a nie ich uszczelnienia. Z tego powodu, uzyskany wynik krotności wymiany powietrza należy uznać, w mojej opinii, za całkowicie poprawny. Wniosek ten potwierdza analiza termogramów wykonanych w warunkach podciśnienia (w załączonym raporcie termowizyjnym) – widoczne są jedynie niewielkie nieszczelności w okolicach stolarki okiennej.

Szczecin, 16.03.2012rok

Janusz Milczarek  
Specjalista Termografii Poziom 1  
Pomiar szczelności powietrznej, Poziom 1 & 2



## TŁUMACZENIE

### RETROTEC

#### Certyfikat ukończenia

#### Janusz Milczarek

ukończył pozytywnie szkoleniowe kursy dla:

#### **Poziom 1: Teoria ucieczki powietrza w budynkach**

Janusz Milczarek zdał egzamin składający się z 51 pytań z wynikiem powyżej 85% poprawnych odpowiedzi, dotyczący teorii budynku i przewodów powietrznych oraz ich wpływu na straty energii, jakości powietrza, integralności bryły budynku oraz jego bezpieczeństwa.

#### **Poziom 2: Urządzenia pomiarowe szczelności powietrznej budynków mieszkalnych**

Janusz Milczarek zdał egzamin składający się z 56 pytań z wynikiem powyżej 85% poprawnych odpowiedzi, demonstrując umiejętności w obliczeniach i przeprowadzeniu testu przy użyciu jednego wentylatora w budynku. Wykłady zawierały szkolenie w obsłudze mierników ciśnienia, użycia testowego wentylatora drzwiowego, ustawienia jego parametrów, kontroli wydajności wentylatora oraz pomiarów strefowych w budynkach mieszkalnych oraz w przewodach powietrznych.

Przyznany z dniem 7 listopad 2011r

Colin Genge, Prezes firmy RetroTec, Inc., podpis nieczytelny