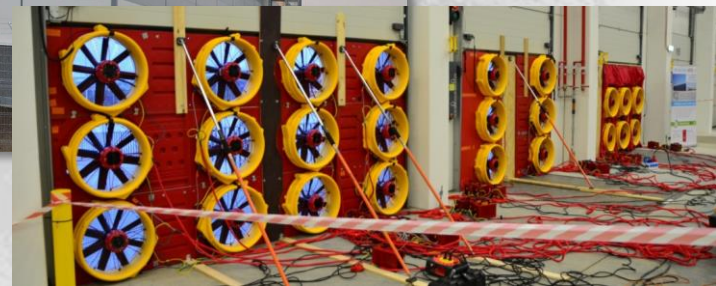


# Test szczelności budynku **Blower Door Test**

## JAKO WSPARCIE AUDYTU ENERGETYCZNEGO



Adam Ostrowski  
mgr inż. Jan Kalisz



# Blower Door Test w skrócie

## Norma PN-EN ISO 9972:2015 (dawniej PN-EN 13829)

„Ciepne właściwości użytkowe budynków. Określanie przepuszczalności powietrznej budynków. Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora.”

**liczba wymian powietrza  $n_{50}$  [ $h^{-1}$ ]** - współczynnik określający, ile razy w ciągu godziny dojdzie do całkowitej wymiany powietrza w budynku, pomiędzy środowiskiem wewnętrznym a zewnętrznym, w wyniku nieszczelności, przy różnicy ciśnień wynoszącej 50 Pa

### WT2014:

„2.3. Szczelność na przenikanie powietrza

2.3.1. W budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjnym przegrody zewnętrzne nieprzezroczyste, złącza między przegrodami i częściami przegród (między innymi połączenie stropodachów lub dachów ze ścianami zewnętrznymi), przejścia elementów instalacji (takie jak kanały instalacji wentylacyjnej i spalinowej przez przegrody zewnętrzne) oraz połączenia okien z ościeżami należy projektować i wykonywać pod kątem osiągnięcia ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza.

2.3.3. Zalecana szczelność powietrzna budynków wynosi:

- 1) w budynkach z wentylacją grawitacyjną lub wentylacją hybrydową –  $n_{50} < 3,0$  1/h;
- 2) w budynkach z wentylacją mechaniczną lub klimatyzacją –  $n_{50} < 1,5$  1/h.

2.3.4. Zalecane jest, by po zakończeniu budowy budynek mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjny został poddany próbie szczelności przeprowadzonej zgodnie z Polską Normą dotyczącą określania przepuszczalności powietrznej budynków w celu uzyskania zalecanej szczelności budynków określonej w pkt. 2.3.3.”





# Korzyści ze szczelności



## Oszczędność kosztów HVAC

- niższe koszty ogrzewania dzięki mniejszym stratom ciepła przez niekontrolowane przecieki powietrzne
- niższe koszty chłodu dzięki ograniczeniu uciekania zimna przez nieszczelności
- wydajniejsza wentylacja i klimatyzacja dzięki panowaniu nad cyrkulacją powietrza

## Oszczędność kosztów remontów

- brak zniszczeń warstw izolacji wskutek kondensacji pary wodnej
- brak korozji ścian i dachów związanej z wykraplaniem pary wodnej wewnątrz przegród
- brak uszkodzeń składowanych towarów spowodowanych lokalną zmianą warunków termicznych

## Wyższy komfort użytkowania

- brak przenikania pyłu, piasku i kurzu do wnętrza
- brak wnikania spalin, toksyn i zanieczyszczeń, lepsza jakość powietrza
- pełna kontrola strumieni powietrza wentylacyjnego
- redukcja szumu
- pełna kontrola wilgoci w budynku zwłaszcza w różnych porach roku
- brak insektów i gryzoni



# Blower door test (case study)



 IRBEST.LV

Blower Door *Test*.pl





# Wsparcie audytu energetycznego

1. Przepięki powietrzne mają istotny wpływ na koszty ogrzewania oraz komfort w budynku
2. Blower door test to dokładnie zmierzona szczelność zarówno przed jak i po modernizacji
3. Wsparcie blower door ułatwia ocenę jakości przegród zewnętrznych, jest niezbędne dla części pomiarów termograficznych
4. Wysoka efektywność prac naprawczych związanych z detekcją i doszczelnieniem przecieków powietrznych!

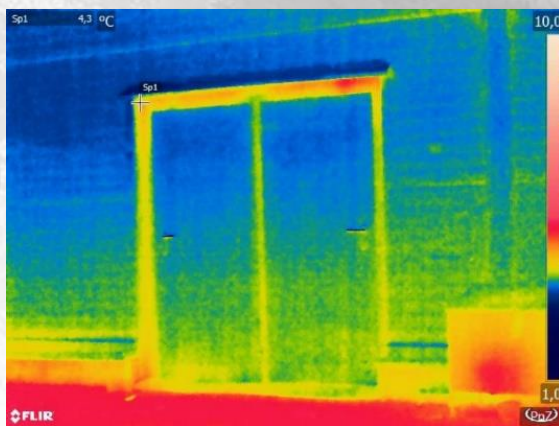


# Czemu nie wystarczy termowizja?

**Norma PN-EN 13187** „Właściwości cieplne budynków. Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku. Metoda podczerwieni.”

## 6.2 Procedura

Jeżeli wpływ powietrza jest istotny dla kontroli, powinna być wytwarzana różnica ciśnień z obu stron ściany osłonowej budynku lub kontrola powinna być wykonywana w takim czasie, gdy różnica ciśnień istnieje. Jeżeli głównym celem kontroli termograficznych jest lokalizacja miejsc wypływu powietrza, różnica ciśnień w badanym miejscu powinna wynosić co najmniej 5 Pa. Kontrolę termograficzną należy wykonywać po stronie niskiego ciśnienia.



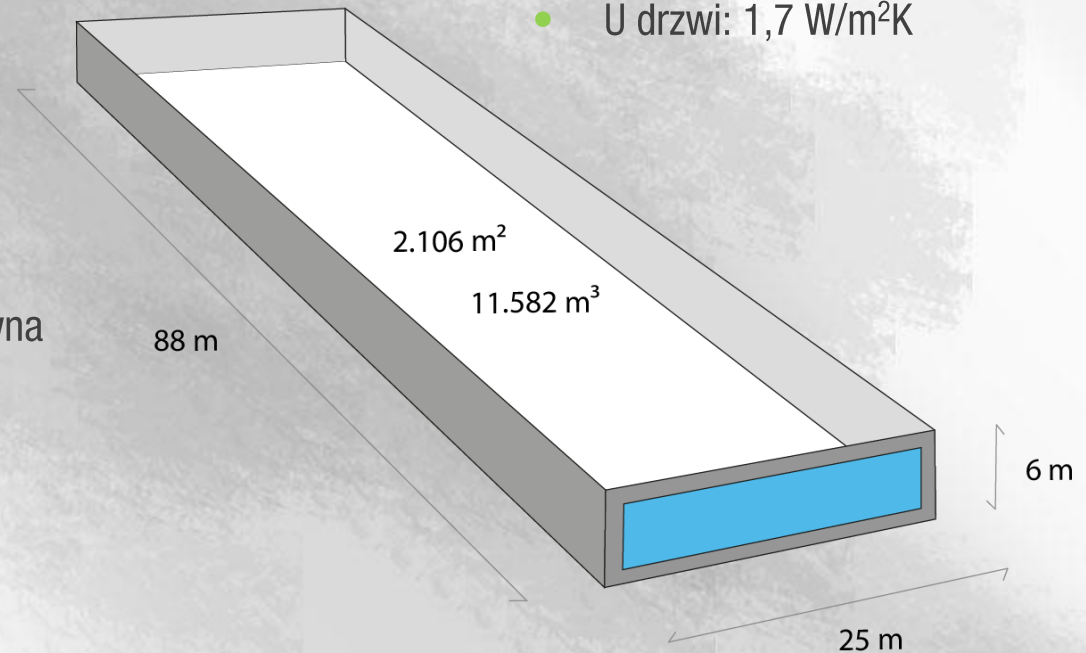


# Efektywność (case study)

## Dane budynku

- wymiary zewn.: 88 x 25 x 6 m
- wysokość w świetle: 5,5 m
- powierzchnia użytkowa 2 105 m<sup>2</sup>
- kubatura wentylowana: 11 582 m<sup>3</sup>
- temperatura wewn. 20 stC
- strefa klimatyczna: III
- dane meteo: Warszawa
- powierzchnia okien: 10% ścian
- wentylacja: mech. nawiewno-wywiewna
- odzysk ciepła z wentylacji: 90%
- kotłownia gazowa

- U ścian: 0,25 W/m<sup>2</sup>K
- U podłóg: 0,278 W/m<sup>2</sup>K
- U dachu: 0,204 W/m<sup>2</sup>K
- U okien: 1,3 W/m<sup>2</sup>K
- U drzwi: 1,7 W/m<sup>2</sup>K



# Case study

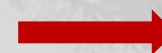
Wymagania wg WT2014:  $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$

Zmienność wskaźnika  $n_{50}$  w przedziale:

- $n_{50} \text{ max} = 3,0 \text{ h}^{-1}$
- $n_{50} \text{ min} = 0,3 \text{ h}^{-1}$

Stopień szczelności $n_{50}$	jm	3	2	1,5	1	0,6	0,3
Strumień powietrza infiltrującego Vinf	m <sup>3</sup> /h	1 042,4	694,9	521,2	347,5	208,5	104,2
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	kWh/rok	257 376	245 499	239 567	233 641	228 903	225 352
Koszty ogrzewania	zł / rok	64 344,00	61 374,75	59 891,75	58 410,25	57 225,75	56 338,00
Różnica kosztów ogrzewania	zł / rok	4 452,25	1 483,00	0,00	-1 481,50	-2 666,00	-3 553,75

straty



oszczędności



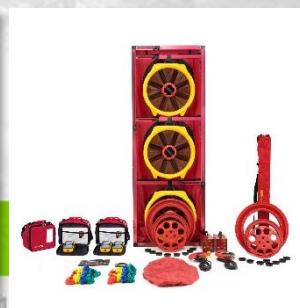
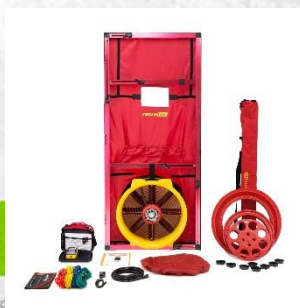
# Typowe nieszczelności

**retrotec**

autoryzowany dystrybutor w Polsce



1. Najwyższej klasy urządzenia do testów szczelności
2. Ogromne doświadczenie firmy i know-how
3. Doskonała komunikacja firmy: szkolenia, webinary, materiały on-line, kalkulatory
4. Najmocniejsze urządzenia na rynku: wydatek ok 14.000 m<sup>3</sup>/h przy minimalnym błędzie
5. Sprzedaż w Polsce wsparta doświadczeniem marki BlowerDoorTest.pl, szkolenia, pierwsze realizacje

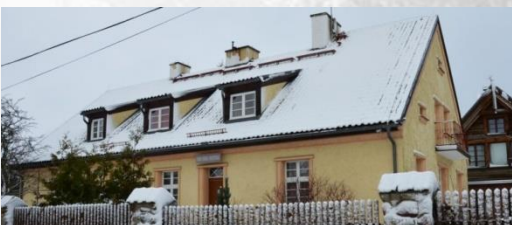




# Wybrane realizacje

**retrotec**

autoryzowany dystrybutor w Polsce





# Współpraca

- testy szczelności budynków
- audyty szczelności
- doszczelnianie budynków
- sprzedaż materiałów doszczelniających
- sprzedaż urządzeń do testów szczelności
- kontrole termograficzne, audyty energetyczne
- szkolenia, konsultacje, warsztaty

Adam Ostrowski

+48 696 009 033

[kontakt@blowerdoortest.pl](mailto:kontakt@blowerdoortest.pl)

**[www.BlowerDoorTest.pl](http://www.BlowerDoorTest.pl)**

