



LUFTHAUS
ENERGIE

Dlaczego warto badać szczelność powietrzną dużych budynków?

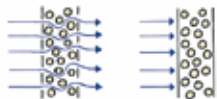


www.lufthaus.pl

Co zyskuje Inwestor dzięki wysokiej szczelności powietrznej budynku?



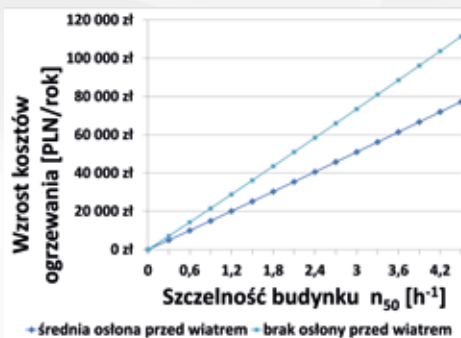
Obniżenie kosztów utrzymania obiektu



Termoizolacja w nieszczelnym budynku jest nieskuteczna. Powietrze przenika pomiędzy jej włóknami lub granulkami, powodując zwiększone straty ciepła i tym samym wyższe koszty utrzymania obiektu.

Stopień szczelności budynków określa współczynnik n_{50} . Zaleca się jego utrzymanie na jak najniższym poziomie.

Wykres obok przedstawia wzrost kosztów utrzymania przykładowego budynku biurowego o powierzchni 8319 m² i kubaturze 37500 m³, w zależności od n_{50} . Zapewnienie odpowiedniej szczelności to oszczędność znacznych kwot pieniędzy np. poprawiając współczynnik n_{50} z poziomu 1,5 h⁻¹ wymaganego przez Warunki Techniczne do poziomu 0,6 h⁻¹ jak dla budynków pasywnych oszczędzamy 22 000 PLN w skali roku.



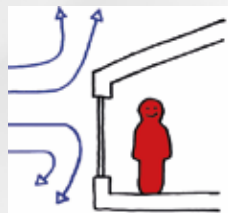
Założenia do obliczeń: koszt 1 kWh ciepła 0,30 zł, wymiary 60x25x25m, 6 kondygnacji, zapotrzebowanie na ciepło 51 kWh/(m²rok) dla $n_{50} = 0,6$ h⁻¹

Co to jest n_{50} ?

Parametr określający, ile razy w ciągu godziny dojdzie do całkowitej wymiany powietrza w badanej kubaturze w wyniku nieszczelności przy różnicy ciśnień pomiędzy środowiskiem wewnętrznym a zewnętrznym wynoszącej 50 Pa.

Wymagana szczelność dla różnych typów budynków

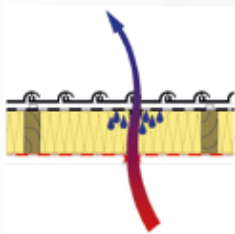
- Budynek pasywny $n_{50} \leq 0,6$ h⁻¹
- Budynek w standardzie NF15 $n_{50} \leq 0,6$ h⁻¹
- Budynek w standardzie NF40 $n_{50} \leq 1,0$ h⁻¹
- Budynek z wentylacją mechaniczną $n_{50} \leq 1,5$ h⁻¹
- Budynek z wentylacją grawitacyjną $n_{50} \leq 3,0$ h⁻¹



Zwiększenie komfortu cieplnego

Szczelna powłoka budynku zwiększa komfort termiczny użytkowników poprzez eliminację przeciągów i zapewnienie równomiernego rozkładu temperatury w pomieszczeniach.

Eliminacja szkód budowlanych



Przekrój dachu ocieplonego wełną mineralną

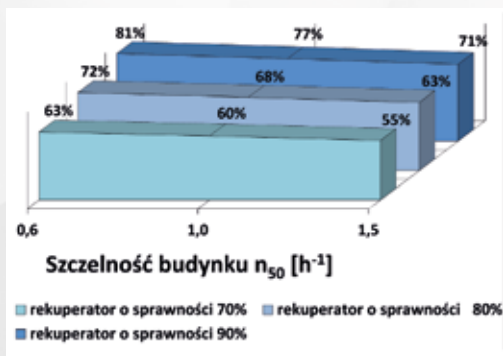
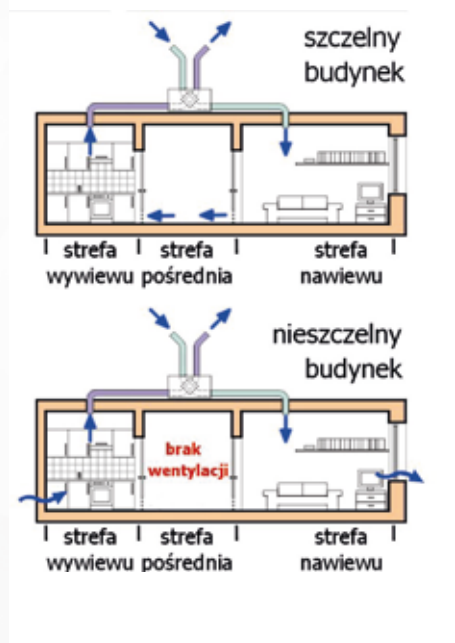
Ciepłe i wilgotne powietrze wydostające się przez nieszczelności w paroizolacji lub tynku, przenika przez kolejne, coraz zimniejsze warstwy termoizolacji, co powoduje jego stopniowe ochładzanie, a po osiągnięciu odpowiednio niskiej temperatury następuje wykraplanie wody, które może skutkować zawilgoceniem lub zagrzybieniem przegrody.

Przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych pęknięcie w paroizolacji szerokości 1 mm i długości 1 m może spowodować wykroplenie 1,2 l wody w ciągu tygodnia.

Zapewnienie prawidłowego działania wentylacji oraz skutecznego odzysku ciepła w rekuperatorze

Nieszczelności przegród zewnętrznych powodują, że powietrze „skraca” sobie przez nie drogę i pomija część pomieszczeń, przez co nie są one odpowiednio wentylowane.

Im wyższa szczelność budynku tym mniej dodatkowego powietrza infiltrującego, które wymienia się poza rekuperatorem. Oznacza to, że w bardzo szczelnym budynku sprawność odzysku ciepła zbliżona jest do sprawności rekuperatora. Wraz ze zwiększeniem n_{50} skuteczność ta zmniejsza się zgodnie z poniższym wykresem.



Założenia do obliczeń: Budynek średnio osłonięty $e=0,07$; wymiana powietrza $n=0,4 h^{-1}$

Weryfikacja szczelności budynku dla potrzeb certyfikacji, jako budynek pasywny, NF15, NF40 itp.

Przy certyfikacji, jako budynek pasywny wymagane jest zbadanie jego szczelności. Jest to także niezbędne przy ubieganiu się o dopłaty z NFOŚiGW do budynków energooszczędnych w standardzie NF15 i NF 40.



Jak przeprowadza się badanie szczelności budynków?

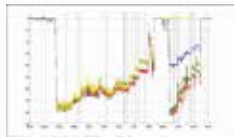
Przygotowanie budynku

Badanie szczelności przeprowadza się w oparciu o normę **PN-EN13829**. Określa ona także, w jaki sposób należy przygotować budynek do pomiaru. Każdy budynek wymaga indywidualnego podejścia do jego przygotowania, ze względu na cel badania, funkcję jaką pełni oraz rozwiązania konstrukcyjne i instalacyjne w budynku. W ramach naszych usług opracowujemy wytyczne dla wykonawcy odnośnie przygotowania poszczególnych elementów budynku wraz z instalacją do próby szczelności, oraz pomagamy w ich implementacji na budowie. Jest to element, dzięki któremu sam pomiar przebiega w sposób kontrolowany i prawidłowy.



Uszczelnienia wentylatorów i central wentylacyjnych

Badanie szczelności „Blower Door Test”



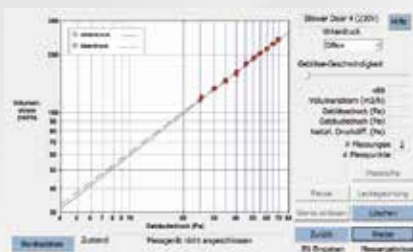
Dane zebrane podczas pomiarów

Badanie szczelności przeprowadza się w myśl zasady: ilość powietrza wysana przez wentylatory z budynku przy zachowaniu stałej różnicy ciśnień między jego wnętrzem a środowiskiem zewnętrznym jest równa ilości powietrza napływającego do wnętrza budynku w wyniku nieszczelności. Na podstawie wielkości budynku oraz wartości n_{50} poddanej weryfikacji, określa się ilość urządzeń pomiarowych. Ich liczba może dochodzić nawet do kilkunastu sztuk. Badanie przeprowadza się na nadciśnienie i podciśnienie.

Uwzględniając przygotowanie budynku do pomiaru, montaż i demontaż urządzeń oraz usunięcie uszczelnień tymczasowych, badanie szczelności trwa nawet 12 godzin. W czasie samego pomiaru czytane są dane dotyczące różnicy ciśnień w budynku, różnicy ciśnień na wentylatorach oraz parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego. Przedstawione w formie graficznej pomiary poddawane są dalszej obróbce w specjalnych arkuszach kalkulacyjnych.

Opracowanie wyników

W oparciu o dane zebrane podczas pomiaru sporządzany jest szczegółowy raport oraz wyznaczana jest charakterystyka nieszczelności budynku. Na jej podstawie odczytywany jest rzeczywisty współczynnik szczelności powietrznej n_{50} .



Charakterystyka nieszczelności

Detekcja nieszczelności



Detekcję nieszczelności wykonuje się za pomocą termianemometru, pisaków dymnych, wytwornicy dymu jak również w przypadku wystąpienia odpowiedniej różnicy temperatur, za pomocą kamery termowizyjnej. Zaleca się, aby detekcja nieszczelności odbyła się jeszcze przed przystąpieniem do robót wykończeniowych, ponieważ nie powoduje to konieczności demontażu już wykonanych elementów. Na tym etapie budowy lokalizacja nieszczelności jest najskuteczniejsza a ich usuwanie jest najprostsze i najtańsze.



Miejsce występowania nieszczelności w dużym stopniu zależy od tego, w jakiej technologii

został wykonany budynek. Inaczej wygląda lokalizacja przecieków powietrza w budynku o konstrukcji szkieletu drewnianego a inaczej w przypadku konstrukcji murowanej lub monolitycznej. Ważnym elementem, ułatwiającym wytypowanie potencjalnych miejsc niekontrolowanych przecieków powietrza, jest wizyta osoby prowadzącej badanie na placu budowy. Ma to szczególne znaczenie w przypadku budynków wielokubaturowych, gdzie przeszukanie każdego metra kwadratowego powierzchni w poszukiwaniu „dziur” trwałoby kilka dni. Detekcja nieszczelności w takim przypadku odbywa się metodą eliminacji wytypowanych miejsc.



Czy możliwe jest zmierzenie ilości powietrza przenikającego przez pojedyncze okno, drzwi lub fragment elewacji?

Tak. Badanie takie polega na wydzieleniu przeznaczonego do badania elementu budynku poprzez oklejenie go folią i zainstalowaniu w niej specjalnego przyrządu pomiarowego. Po wytworzeniu podciśnienia w budynku przyrząd ten mierzy przepływ powietrza dla badanego elementu. Dodatkowo można zastosować specjalnie zaprojektowane komory, w celu uzyskania większych różnic ciśnień. Obok wykres z pomiaru ściany osłonowej z zastosowaniem specjalnej komory.



Różnica ciśnień między elementem badanym a komorą

Dlaczego badanie z LUFTHAUS energie?

Oferta

Nasz główny profil działalności stanowią badania szczelności powietrznej budynków wraz z lokalizacją miejsc niekontrolowanych przecieków powietrza przez obudowę budynku. Nie ma tematów, których byśmy się nie podjęli. W zakres naszych usług wchodzi:

- badania szczelności dużych budynków (biurowce, szkoły, hotele, hale, magazyny itp.)
- pomiary przepuszczalności powietrznej fasad, bram, drzwi i okien,
- badania szczelności specjalnych pomieszczeń: sale operacyjne, laboratoria, serwerownie,
- badania obiektów z kontrolowaną atmosferą w tym z inertyzacją,
- badanie szczelności pomieszczeń ze stałymi gazowymi urządzeniami gaśniczymi,
- badanie dla potrzeb certyfikacji, jako budynek pasywny,
- detekcje nieszczelności powietrznych w budynku.

Doświadczenie

Jesteśmy na rynku Polskim od wielu lat. Skupiając się tylko i wyłącznie na badaniach szczelności budynków nabraliśmy doświadczenia w detekcji nieszczelności w miejscach trudnych do wykrycia. W czasie naszej działalności udało nam się przeprowadzić wiele badań szczelności, z czego najbardziej charakterystyczne to:

- pierwsza próba w Polsce dla budynku biurowego, kubatura 25700 m³,
- pierwsze w Polsce badanie hali sportowej w standardzie pasywnym,
- pierwsze w Polsce badanie certyfikowanego domu pasywnego w konstrukcji szkieletu drewnianego,
- obiekty hotelowe z częścią basenową

Firma LUFTHAUS energie jest zarejestrowana na liście wykonawców testów szczelności, prowadzonej przez firmę Blower Door GmbH w Niemczech.

Kontakt



os. Zygmunta Starego 9/19
60-684 Poznań
✉ lufthaus@lufthaus.pl

Błażej Szala

☎ +48 503 401 643
✉ b.szala@lufthaus.pl

Cezary Sankowski

☎ +48 691 598 773
✉ c.sankowski@lufthaus.pl



www.lufthaus.pl