

Dachy i stropy – izolacyjność

Dach wraz z pozostałymi przegrodami budynku (zewnątrznymi ścianami i stropami) chroni jego wnętrze przed oddziaływaniami środowiska: opadami atmosferycznymi, wiatrem, promieniowaniem słonecznym, zmianami temperatury, hałasem.

Jakość cieplna rozwiązania technicznego dachu i jego połączeń z innymi przegrodami i elementami obudowy może mieć istotny wpływ na charakterystykę energetyczną budynku, a szczególnie lokali na najwyższej kondygnacji. Rozwiązanie techniczne dachu musi spełniać obowiązujące wymagania podstawowe, umożliwiać zapewnienie komfortu cieplnego w pomieszczeniach i zachowywać swoje właściwości w przewidywanym okresie i ciepłno-wilgotnościowe warunki użytkowania.

KLASYFIKACJE DACHÓW

Pod względem kształtu można wyróżnić m.in.: dachy z płaskimi połaciami, jedno-, dwu-, cztero- lub wielospadowe, ewentualnie z uskokami, naczółkami, półszczytami, dachy mansardowe, pilaste, dachy w postaci kopuł, krzywizn.

Pod względem konstrukcyjnym dachy można podzielić na:

- stropodachy, o konstrukcji z elementów z betonu zbrojonego lub sprężonego, po-

zwalające, jeśli jest taka potrzeba, na przeniesienie znacznych obciążeń wynikających z dopuszczenia do ruchu po ich powierzchni pieszych lub pojazdów,

- o konstrukcji metalowej lub drewnianej, zwykle zaprojektowane do przenoszenia własnego ciężaru i obciążeń środowiskowych.

Dachy współczesnych budynków, pod względem nachylenia połaci, można podzielić na:

- strome, o znacznym, ułatwiającym odprowadzenie wody deszczowej i śniegu, nachyleniu połaci,
- płaskie (tarasowe), o małym pochyleniu, do kilku stopni, np. stropodachy, czyli pełniące funkcję dachu, stropy nad najwyższą kondygnacją.

Pod względem budowy można wyróżnić dachy:

- dzielone, z wentylowaną szczeliną lub przestrzenią pod pokryciem, które są stosowane z uwagi na cieplne i wilgotnościowe warunki eksploatacji (do pewnego stopnia współczesny odpowiednik poddasza nieużytkowego w dawnych budynkach),
- nie dzielone, w postaci kolejno stykających się ze sobą warstw materiałowych.

Dachy można podzielić z uwagi na zastosowany rodzaj pokrycia: dachówki, blachy, powłoki bitumiczne lub polimerowe lub dachy balastowe, z odwróconym układem warstw - izolacja cieplna nad izolacją wodochronną, z zewnętrzną warstwą dociskową w postaci żwiru, płytek betonowych oraz dachy zielone z zewnętrzną warstwą ziemną do uprawy niektórych gatunków roślin.

Znaczną część przekryć stanowią mogą oszklenia.

WYMAGANIA JAKOŚCI CIEPLNEJ

Zgodnie z polskim prawem jednym z tzw. wymagań podstawowych, jakie musi spełniać obiekt budowlany, jest zapewnienie w przewidywanym okresie użytkowania oszczędnego zużycia energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej (pozostałe wymagania podstawowe dotyczą bezpieczeństwa konstrukcji, pożarowego, użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych, zdrowotnych, ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami).

Jakość cieplną obudowy, w tym dachu, charakteryzują:

- współczynnik przenikania ciepła,
- rozkład i ekstremalna wartość temperatury na jego wewnętrznej powierzchni.

Efektywne wartości właściwości cieplnych elementów obudowy w rzeczywistych warunkach zależą od ich szczelności na przenikanie powietrza i wilgotności.

W przypadku zastosowania w dachu okien połaciowych, w odniesieniu do oszklenia zwykle wraz ze współczynnikiem przenikania ciepła określa się również jego charakterystyki optyczne i współczynnik przepuszczalności całkowitego promieniowania słonecznego.

Jakość cieplną połączenia dachu z innymi przegrodami zewnętrznymi charakteryzuje się podając wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła oraz minimalną wartość temperatury w obszarze połączenia.

Zła jakość cieplna dachu, zastosowanych w nim okien i świetlików oraz połączenia dachu z innymi przegrodami może przyczynić się do:

- nadmiernego zapotrzebowania na energię do jego ogrzewania i ewentualnie chłodzenia,
- ewentualnego niedogrzewania lub przegrzewania i w konsekwencji odczucia dyskomfortu cieplnego przez osoby przebywające w pomieszczeniu,
- występowania powierzchniowej kondensacji pary wodnej, zwiększonego ryzyka rozwoju zagrzybienia.



KONKURS

PRZEGRODA TERMOIZOLACYJNA PRZYSZŁOŚCI

Oświadczam, że znam i akceptuję zasady konkursu PRZEGRODA TERMOIZOLACYJNA PRZYSZŁOŚCI i spełniam warunki przystąpienia do Konkursu.
Wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych w zbiorze danych administrowanych przez Swisspor Polska w celu ich przetwarzania i wykorzystania na potrzeby Konkursu PRZEGRODA TERMOIZOLACYJNA PRZYSZŁOŚCI. (Powyższe oświadczenie wymagane jest przez przepisy o ochronie danych osobowych z 29 sierpnia 1997 roku, Dz. U. 133 poz. 883. Osoba, której dane dotyczą, ma prawo wglądu do swoich danych znajdujących się w zbiorze danych oraz ich poprawiania. Podanie danych jest dobrowolne.)

PARTNERZY:





www.przegrodaprzyszlosci.pl

Imię i nazwisko:

Adres:

Telefon:

Nazwa proponowanego rozwiązania:

Podpis:

Wycięty kupon wraz z pracą konkursową prosimy przesłać listem poleconym na adres: Swisspor Polska Sp. z o.o., ul. Kroczyńskich 2, 32-500 Chrzanów z dopiskiem PRZEGRODA TERMOIZOLACYJNA PRZYSZŁOŚCI.

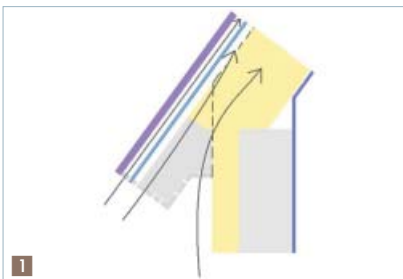
RZECZYWISTE WARUNKI PRZEPEŁYWU CIEPŁA W DACHACH

W rzeczywistości warunki przepływu ciepła przez dach ulegają nieustannym zmianom. Wahania temperatury i wilgotności powietrza w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym, prędkości i kierunku wiatru oraz promieniowania słonecznego powodują nie tylko zmiany warunków wymiany ciepła na powierzchniach dachu, ale również mogą wpływać na izolacyjność cieplną samej przegrody.

Ponieważ badania procesów nieustalonych są skomplikowane i długotrwałe, do oceny zachowania się przegród często wykorzystuje się symulację komputerową przepływu ciepła lub, jeśli jest taka potrzeba, sprężonego przepływu ciepła i wilgoci.

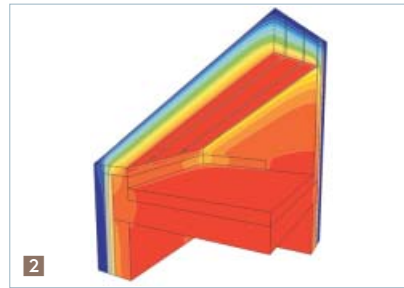
Istotny wpływ na rzeczywistą izolacyjność cieplną obudowy ma jej szczelność na przenikanie powietrza. W materiałach o zwartej budowie i spienionych tworzywach sztucznych filtracja powietrza nie występuje. Może ona powstawać w niezabezpieczonych przed „przewiewaniem” materiałach włóknistych, ułożonych luzem zasypkach materiałów izolujących cieplnie oraz przez szczeliny w obudowie między materiałami lub elementami obudowy.

Zjawisko miejscowego pogorszenia izolacyjności cieplnej dachu na skutek intensywnego przepływu powietrza przez izolację cieplną (w trakcie działania silnego wiatru) może występować przy okapie, w dachu z wentylowaną szczeliną pod pokryciem połączenia dachu stromego, co schematycznie przedstawiono na **1**. Skutkiem jest zwiększone zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania pomieszczenia lub jego niedogrzanie oraz ewentualne występowanie powierzchniowej kondensacji pary wodnej.



Ze względu na zastosowanie materiałów różniących się przewodnością cieplną i przestrzenny charakter połączeń przegród

budynku, pole temperatury w dachu w wielu miejscach jest dwu- lub trójwymiarowe.



Rozkład temperatury w takim przypadku można wyznaczyć na podstawie wyników symulacji komputerowej, wg PN-EN ISO 10211-1. Na **2** pokazano przykład obliczonego programem SOLIDO PHYSIBEL rozkładu izoterm w warunkach ustalonego przepływu ciepła w narożu dachu stromego i ściany szczytowej.

Z powodu nieustannych zmian warunków cieplnych w środowisku zewnętrznym i w mniejszym stopniu w środowisku wewnętrznym, pole temperatury w dachu zmienia się w czasie.

Przykłady współcześnie stosowanych układów warstw materiałów w dachach:

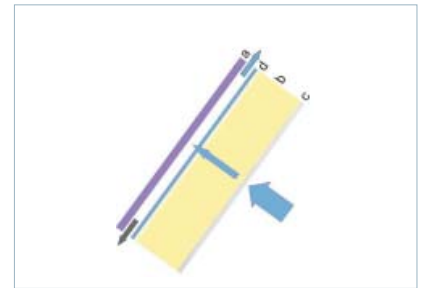
1. Płyty warstwowe z rdzeniem z izolacji cieplnej (**b**) w okładzinach z blachy (**a**) lub ułożona na poszyciu z blachy np. trapezowej i paroizolacji (**a**), izolacja cieplna (**b**) pokryta izolacją wodochronną z warstwami ochronnymi (**a**).



Przegroda wolna od kondensacji wglębnej pary wodnej, zwykle stosowana w budynkach przemysłowych i handlowo-usługowych.

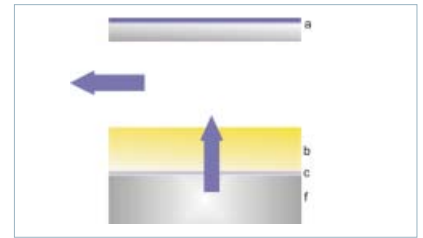
2. Dach stromy: pokrycie (**a**), oddzielona od pokrycia szczeliną wodochronna warstwa paroprzepuszczalna (**d**), izolacja cieplna ułożona: między krokiewiami, lub z dodatkową warstwą od strony wewnętrznej, albo nad krokiewiami (**b**), warstwa paroizolacyjna (**c**). Możliwa kondensacja pary wodnej i odparowanie kondensatu. Przed zawilgoceniem izolacji cieplnej, w wyniku ewentualnej kondensacji pary wodnej na wewnętrznej

powierzchni pokrycia lub jego nieszczelności, chroni wodochronna membrana (**d**). Strumień dyfuzji pary wodnej zmniejszony



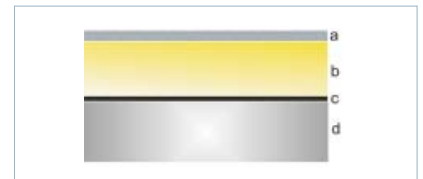
za pomocą paroizolacji. Przegroda stosowana w budynkach mieszkalnych.

3. Stropodach wentylowany: pokrycie (**a**), oddzielona od pokrycia przestrzenią wentylowaną izolacja cieplna (**b**), ewentualna warstwa paroizolacyjna (**c**), strop (**f**).



Możliwa kondensacja pary wodnej i odparowanie kondensatu w przestrzeni wentylowanej stropodachu. Przegroda stosowana w budynkach mieszkalnych.

4. Stropodach z odwróconym układem warstw: warstwa ochronna i dociskowa (**a**), izolacja cieplna z materiału mało wrażliwego na wilgoć (**b**), izolacja wodochronna (**c**) strop (**d**).



Izolacja cieplna chroni izolację wodochronną przed zmianami temperatury zimą i latem. W czasie opadów deszczu i topnienia śniegu przepływająca pod warstwą izolacji cieplnej woda zwiększa straty ciepła przez dach. Przegroda stosowana w niektórych budynkach mieszkalnych, biurowych, usługowych.

dr inż. Robert Gieryto,
Instytut Techniki Budowlanej