



ZEWNETRZNA KONDENSACJA PARY WODNEJ NA SZYBIE

Zewnętrzna kondensacja pary wodnej na szybie jest widocznym dowodem niskiego współczynnika przenikania ciepła U, czyli wysokiej izolacyjności cieplnej okien.

Zjawisko naturalne

Zewnętrzna kondensacja jest zjawiskiem naturalnym. Może pojawić się na każdej powierzchni, gdy tylko jej temperatura spadnie poniżej punktu rosy otaczającego powietrza.

Dla określonego ciśnienia atmosferycznego i wilgotności punkt rosy jest temperaturą, w której para wodna ulega w powietrzu skropleniu tworząc kropelki wody na zimnych powierzchniach lub mgłę w powietrzu.

Znanym przykładem jest skroplona para wodna jaką musimy usunąć o poranku z szyb samochodu pozostawionego na zewnątrz w czasie pogodnej nocy.

To samo zjawisko może mieć również miejsce na szybach w oknach, gdy chłód powietrza przy bezchmurnym niebie nie jest równoważony ze stratami ciepła przez okno.

Nowoczesne jedno- lub dwukomorowe szyby zespolone mają tak dobrą izolację cieplną (niski współczynnik U), że zjawisko to może pojawić się przy bezchmurnym niebie i bezwietrznej pogodzie w nocy. Kondensacja pary wodnej na zewnętrznej powierzchni szyb zespolonych jest dowodem wysokiej izolacyjności cieplnej okien.

Aby kondensacja pojawiła się na energooszczędnych oknach oprócz bezchmurnego nieba i pogodnej nocy, konieczna jest wysoka wilgotność względna oraz stosunkowo niska temperatura i niezakłócona ekspozycja względem bezchmurnego nieba.

Sporadyczna kondensacją pary wodnej lub... wyższe koszty ogrzewania

Wydawać by się mogło, że wybór jest prosty, zwłaszcza, że kondensacja nie jest bardziej szkodliwa dla okien niż opady deszczu. Kondensacja pary wodnej jest obecna jeszcze we wczesnych godzinach porannych, ale kiedy w ciągu dnia robi się cieplej, zawsze znika. Istnieje kilka metod, które mogą zapobiec powstawaniu zjawiska kondensacji i zmniejszyć odczuwalny wizualny dyskomfort.



Kondensacja pojawia się na zewnętrznej powierzchni szkła, kiedy temperatura szyby spadnie poniżej punktu rosy otaczającego powietrza.



Zapewne każdy z nas widział jak powstaje rosa na trawie w czasie nocy. Rosa może również pojawić się na zewnętrznej powierzchni dobrze izolowanego okna. Zjawisko to powoduje zmniejszenie widoczności przez okno z powodu załamania światła w małych kropelkach wody.



W tym przypadku ciepło z zewnętrznej powierzchni szyby może swobodnie promieniować w kierunku bezchmurnego nieba. Kondensacja może więc często pojawiać się na energooszczędnych oknach podczas chłodnej, bezchmurnej i bezwietrznej nocy szczególnie w sezonie jesienno-zimowym.



W tym przypadku kondensacja rzadko pojawia się na energooszczędnym oknie, ponieważ jego zewnętrzna powierzchnia jest skutecznie ekranowana przez markizę, drzewo i pobliski budynek.



Szkło samoczyszczące poprawia widoczność. Powyższe dwa okna (dwukomorowe, energooszczędne) mają identyczny współczynnik przenikania ciepła $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. W pewnych warunkach pogodowych kondensacja powstaje na zewnętrznej powierzchni szyby.

W skrzydle po prawej stronie, w którym na zewnątrz jest zwykła powierzchnia szkła float kondensacja przybiera formę małych kropli wody. Światło załamuje się w tych kropelkach, co powoduje jego rozproszenie oraz znacznie pogarsza się widoczność na zewnątrz.

W lewym skrzydle zastosowano od zewnątrz szkło samoczyszczące Pilkington Activ™ i widok na zewnątrz jest znacznie lepszy. Ponadto, kondensacja na szkłe z powłoką Pilkington Activ™ znika znacznie szybciej. Widać to na szybach w oknie na zdjęciu dolnym.



Ekranowanie

W czasie bezchmurnej nocy temperatura nieboskłonu może być nawet o 30 stopni niższa niż temperatura powietrza z powodu strat ciepła związanych z promieniowaniem ciepła przez ziemię względem nieboskłonu. Straty te mogą być zredukowane przy pomocy różnych form ekranowania okien, takich jak wysunięte dachy, zewnętrzne rolety/żaluzje, drzewa oraz pobliskie budynki. Elementy te redukują efekt ochładzania się nieboskłonu i tym samym zmniejszają ryzyko kondensacji.

Powierzchnia samoczyszcząca

Zaobserwowano, że powierzchnia szkła samoczyszczącego Pilkington Activ™ ma dwie pozytywne właściwości wpływające na zewnętrzną kondensację. Powłoka ma właściwości hydrofilowe co sprawia, że kondensacja pary wodnej na powierzchni tafli szklanej przybiera formę filmu a nie małych kropli wody.

Dzięki temu załamanie i rozproszenie światła zostają zredukowane i poprawia się widoczność. Powoduje to również, że skroplona para wodna znacznie szybciej znika z powierzchni okna niż w przypadku szkła niepowlekanego.

Treść artykułu jest wynikiem współpracy pomiędzy firmą Pilkington a Uniwersytetem Uppsala, w którym był prowadzony projekt dotyczący zjawiska zewnętrznej kondensacji.

Artykuły:

<https://www.pilkington.com/pl-pl/pl/centrum-prasowe/latest/rosa-na-szkle-jak-radzic-sobie-zima-z-zaparowanymi-oknami>

<https://www.pilkington.com/-/media/Pilkington/Site%20Content/Poland/Trade/Downloads/Ocena%20jakosci%20i%20informacje%20dla%20uzytkownikow/PL/Informacja%20o%20mozliwosci%20wystapienia%20kondensacji%20pary%20wodnej%20na%20zewnetrznych%20powierzchniach%20szyb.pdf>