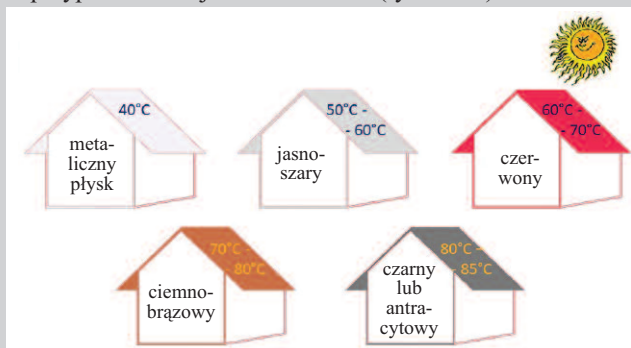


mgr inż. Krzysztof Patoka¹⁾

Wpływ koloru pokrycia na funkcjonowanie dachu

Dach jest tą częścią budynków, która odbiera największą energię słoneczną, natomiast o jej ilości decyduje usytuowanie budynku, w tym zarówno szerokość geograficzna, jak i najbliższe otoczenie oraz regionalne różnice klimatyczne. Duże znaczenie mają też rodzaj dachu, jego kształt, kąt nachylenia i kierunek względem stron świata oraz kolor pokrycia. Wpływ koloru będzie tym większy, im więcej energii dociera do dachu, a to zależy głównie od jego lokalizacji i formy (kształtu oraz nachylenia). Oznacza to, że tam gdzie „jest dużo słońca”, kolor może mieć ogromne znaczenie w przypadku funkcjonalności dachu (rysunek 1).



Rys. 1. Średnia letnia temperatura pokryć dachowych o różnej kolorystyce (w tych samych warunkach atmosferycznych)

W naszej strefie klimatycznej budynki zimą tracą ciepło przez dachy. Straty te ogranicza ogrzewanie powierzchni dachu przez słońce. Latem jest odwrotnie: im więcej energii dotrze do budynku przez dach, tym większa strata, ponieważ jej nadmiar trzeba usunąć za pomocą klimatyzacji. Wynika z tego, że pokrycia w ciemnych kolorach, które absorbują więcej ciepła, będą lepsze zimą, ponieważ podgrzewają dach. Natomiast latem lepsze są jasne pokrycia, gdyż odbijają promieniowanie słoneczne, zmniejszając ilość energii potrzebnej na chłodzenie obiektu. Należy podkreślić, że na ograniczenie strat ciepła przez dach największy wpływ ma zastosowana termoizolacja – jej współczynnik przewodzenia ciepła, grubość i ułożenie.

Ilość pochłanianej energii słonecznej decyduje o trwałości dachu, ponieważ rozszerzalność termiczna stwarza problemy głównie w przypadku pokryć metalowych oraz obróbek blacharskich stosowanych przy wszystkich rodzajach pokryć, ale także w przypadku elementów wykonanych z tworzyw sztucznych. To utrudnia wykonawstwo i zwiększa wrażliwość pokrycia na błędy. W polskim klimacie wzrost temperatury spowodowany nagrzewaniem się dachów zwiększa obciążenie pokrycia. Zmiana temperatury ma wpływ na zjawiska istotne w przypadku dachów, w tym na: zmianę stanów skupienia wody; procesy wymiany ciepła – ma to wpływ na skuteczność

działania termoizolacji i komfort mieszkańców; wydłużenie materiałów budowlanych – głównie metali i tworzyw sztucznych, ale również betonu oraz drewna; intensywność i skuteczność wentylacji dachów i ich pokryć – im większa różnica temperatury powietrza atmosferycznego i pokrycia, tym szybszy jest ciąg termiczny. Szczególnie ważne są dwa pierwsze zjawiska, ponieważ mają one wpływ (bezpośredni i pośredni) na trwałość wielu materiałów. Warto to omówić w kontekście dużej popularności w Polsce czarnych i antracytowych pokryć. Te kolory absorbują dużo ciepła, co ma szczególny wpływ na funkcjonowanie pokryć. Zimą ciepło zwiększa liczbę cykli zamarzania i topienia lodu oraz śniegu, co skutkuje częstym powstawaniem zmarzlin rozsadzających materiały i ich połączenia, natomiast latem powoduje szybkie i częste powstawanie skroplin pod takimi pokryciami. Jeżeli dach i jego pokrycie wykonano prawidłowo, czyli są wentylowane, to zmniejszenie trwałości może być niezauważalne, ale gdy tej wentylacji brakuje, to czarny lub antracytowy kolor pokrycia może być powodem skrócenia trwałości dachu. Można stwierdzić, że brak wentylacji pokrycia zwiększa zakres zmian temperatury i tym samym zwiększa częstotliwość oraz skalę negatywnych oddziaływań tych zmian, przyspieszając degradację materiałów. Niestety zdecydowana większość dachów wykonanych w Polsce w ostatnim ćwierćwieczu ma taką wadę. W związku z tym, moda na ciemne kolory (czarny, antracyt) może się przyczynić do przyspieszenia degradacji pokryć i dachów.

Temperatura powierzchni pokrycia dachu zależy od jego nasłonecznienia i koloru. Wiadomo, że kolory ciemne bardziej pochłaniają ciepło, a jasne mniej lub wręcz je odbijają. Jeżeli na pokryciu z metalicznym połyskiem średnia temperatura wynosi latem 40°C, to w tych samych warunkach atmosferycznych w przypadku pokryć w kolorach: jasnoszarym 50 – 60°C; czerwonym ceglasm 60 – 70°C; ciemnobrązowym 70 – 80°C; czarnym, antracytowym 80 – 85°C [1]. Wzrost temperatury będzie jeszcze większy w przypadku porowatej faktury powierzchni pokrycia (pokrycia z posypkami).

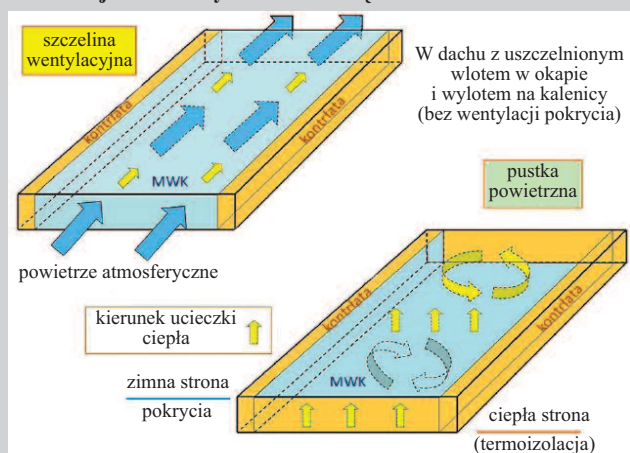
Gdy w zamkniętej (niewentylowanej) przestrzeni pod pokryciem (fotografia 1, rysunek 2) zwiększymy temperaturę przez ułożenie czarnego pokrycia, to uzyskamy pod nim wzmoczony ruch zamkniętego powietrza. Zwiększenie temperatury spowoduje szybki ruch powietrza i spadek jego wilgotności względnej. Takie powietrze szybciej będzie transportować parę wodną, a samej pary będzie więcej, ponieważ im powietrze jest cieplejsze, tym więcej pary może pomieścić. Najczęściej na nowo wybudowanych dachach ułożone są wysokoparoprzepuszczalne membrany wstępnego krycia (MWK), które w okresie wysychania budynków (3 – 4 lata) dostarczają pod pokrycie parę wodną i jest jej tym więcej, im temperatura pod MWK jest wyższa.

Na fotografii 2 pokazano antracytową blachodachówkę, która nie jest wentylowana, ponieważ w okapie nie ma wlotu do szczeliny tworzonej przez kontrłatę, a pod gąsiorami znajduje się

¹⁾ Rzeczoznawca Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych; patoka.k54@gmail.com



Fot. 1. Najczęściej popełniany błąd w okapie. Za wysoki pas dorynnowy zasłania wlot do szczeliny tworzonej przez kontrłaty. Kalenica jest też zamykana uszczelką



Rys. 2. Różnica między szczeliną wentylacyjną otwartą dla powietrza atmosferycznego a pustką z powietrzem w niej zamkniętym. W pustce powietrze krąży, transportując wilgoć ku górze

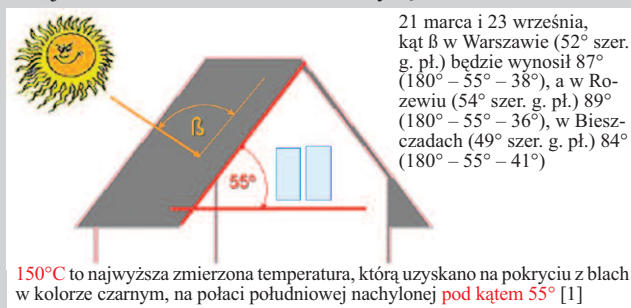
uszczelka pokazana na fotografii 1. Ze szczeliny między arkuszami tego pokrycia wypływa skroplina, która powstała z pary wodnej zawartej w powietrzu zamkniętym pod blachą, po spadku temperatury pokrycia. Przypomnę, że w Polsce takie spadki mogą występować wielokrotnie w ciągu doby, a na pewno każdego ranka. Tak powstające skropliny (jak na fotografii 2) są obserwowane od 30 lat, kiedy powstały wadliwe wzorce układania pokryć.

Niestety w Polsce nie prowadzi się badań ani obserwacji zjawisk wilgotnościowo-ciepłotnych występujących na dachach związanych ze zmianami temperatury na pokryciach i w dachach. Jedyne dostępne w literaturze [1] badania pochodzą z Niemiec. W Polsce klimat jest podobny, ale bar-



Fot. 2. Ilość skroplin pod niewentylowanymi pokryciami jest czasami tak duża, że wyciekają przez wszystkie większe szczeliny

dziej zmienny, co może mieć duże znaczenie w przypadku zjawisk obserwowanych na dachach. W związku z tym trzeba założyć, że mogą wystąpić duże różnice w skutkach badanych zjawisk opisanych w literaturze niemieckiej. Wszystko zależy od ich interpretacji. Dobrym tego przykładem może być interpretacja informacji o odnotowanej najwyższej temperaturze na pokryciach dachów pochyłych (rysunek 3). Temperatura zależy od koloru pokrycia (rysunki 1 i 3), ale istotne jest, jak długo maksymalna temperatura wystąpiła na pokryciu i na jakich dachach. Im czas jest dłuższy, tym większy wpływ ma temperatura na wszystkie zjawiska, jakie może skrótowo określić „fizyką dachu”.



Rys. 3. Maksymalna zmierzona temperatura pokrycia

Można wymienić jeszcze wiele innych czynników wpływających na nagrzewanie się pokryć. Duże znaczenie ma kąt nachylenia dachu, ustawienie względem stron świata (rysunek 3) oraz materiał, z którego wykonano pokrycie i jego faktura. Warto zwrócić uwagę na związek między kątem padania promieni słonecznych na pokrycia a szerokością geograficzną położenia budynku. Każdego dnia Słońce ma inny kąt nachylenia w stosunku do poziomu Ziemi. Tylko przez dwa dni w roku ten kąt jest taki sam. Wiadomo, że najwyższą temperaturę osiągają blachy leżące na dachach o nachyleniu zbliżonym do 50° (rysunek 3), ponieważ taki kąt w naszej szerokości geograficznej zapewnia padanie promieniowania słonecznego pod kątem zbliżonym do 90° (w przypadku połaci dachów wystawionych na południe). Ważny jest też czas występowania ekstremalnej temperatury na dachu. Jeżeli wysoka temperatura jest jedynie incydentem, to czas nagrzania wszystkich warstw dachu znajdujących się pod pokryciem może być na tyle mały, że taki incydent pozostanie bez znaczenia. Jedynie ekstremalna temperatura będzie miała wpływ na pokrycie.

Inne kolory pokryć niż czarny i antracytowy mogą być dużo bardziej bezpieczne dla dachu i całego budynku. Z tego powodu najpopularniejszym kolorem pokryć dachów pochyłych na całym świecie są „kolory ziemi”, czyli odcienie czerwieni z domieszką ochry lub brązu (to wynika z koloru dostępnej wszędzie gliny). Na podstawie przedstawionych rozważań można postawić pytanie: dlaczego w Polsce czarne pokrycia są tak popularne?

Rysunki – Autor; fot. 1 – Z. Buczek, fot. 2 – Autor

Literatura

[1] Schunck E, Oster HJ, Bartel R, Kiessl K. Atlas dachów. Dachy spadziste. 2005; 86. MDM Sp. z o.o.

Partner działu: Röben Polska Sp. z o.o. i Wspólnicy Sp.K.
www.roben.pl

Röben