

dr inż. Barbara Francke¹⁾

Zmiana właściwości dachówek ceramicznych i cementowych podczas eksploatacji pokryć dachowych

Changes of the properties of clay and concrete roofing tiles during normal conditions of use

DOI: 10.15199/33.2015.06.04

Streszczenie. W artykule omówiono wyniki badań przyspieszonego starzenia wykonane w ITB dla dachówek ceramicznych i cementowych. Uzyskane wyniki badań laboratoryjnych porównano z wynikami badań dachówek sezonowanych równoległe na daszkach próbnych, w warunkach naturalnych.

Słowa kluczowe: dachówki ceramiczne, dachówki cementowe, pokrycia dachowe.

Abstract. The article discusses the results of artificial aging tests made by ITB for clay and concrete roofing tiles. The results of these tests were compared with the research results obtained for tiles exposed to weathering in service conditions.

Keywords: clay roofing tiles, concrete roofing tiles, roof coverings.

W okresie ostatnich kilku lat PKN dokonuje oceny aktualności norm krajowych. Normy uznane za nieaktualne, które nie znajdują sponsorów na weryfikację, są wycofywane ze zbioru norm polskich. Niestety w tej grupie znalazły się również normy dotyczące „wykonania i odbioru robót budowlanych”, które najczęściej powstawały w latach sześćdziesiątych XX w. i obecnie wymagałyby nowelizacji. Nie funkcjonują również inne specyfikacje techniczne precyzujące warunki projektowania i wykonywania pokryć dachowych, w związku z tym wycofanie normy powoduje lukę w przepisach. Do tej grupy należą również normy dotyczące dachówek ceramicznych i cementowych. W przypadku tych wyrobów funkcjonują w Polsce jedynie normy wyrobu, natomiast nie ma norm na wykonanie i odbiór robót. **Dostępne normy wyrobu to:**

- PN-EN 490:2012 – *Dachówki i kształtki dachowe cementowe do pokryć dachowych i okładzin ściennych. Charakterystyka wyrobu;*

- PN-EN 1304:2013-10 – *Dachówki i kształtki dachowe ceramiczne. Definicje i specyfikacja wyrobów.*

Wymienione dokumenty nie dają również pełnej odpowiedzi na pytanie dotyczące jakości wyrobów, w zakresie oczekiwanym przez odbiorców. Są w nich bowiem nieprecyzyjne sformułowania na temat dopuszczalnego wyglądu zewnętrznego partii wyrobu dostarczonej do klienta oraz jego trwałości. Wydawałoby się, że wygląd zewnętrzny jest marginalnym elementem oceny technicznej. W przedmiotowym przypadku niestety nie. Dachówki układane są na dachach pochyłych o połączach widocznych z poziomu terenu. Z tego powodu dla odbiorców tych wyrobów, dbających o estetyczny wygląd powierzchni pokrycia dachowego, jest to jeden z ważniejszych problemów, stanowiący powód licznych reklamacji, często będących również **przedmiotem sporów sądowych**. W przypadkach spornych, w związku z brakiem dokumentów odniesienia, nie można precyzyj-

nie ustalić, co jest przyczyną zgłaszanych uszkodzeń pokrycia dachowego i kto jest za nie odpowiedzialny. W Instytucie Techniki Budowlanej podjęto więc próbę uzupełnienia tej luki technicznej, przystępując do opracowania wymagań dotyczących projektowania i wykonywania pokryć dachowych z dachówek ceramicznych i cementowych. Zagadnienia ujęte w opracowywanych dokumentach podzielono na dwie grupy:

- 1) zasady projektowania i wykonywania pokryć dachowych z dachówek ceramicznych i cementowych;

- 2) trwałość wyrobów ceramicznych i cementowych użytkowanych w pokryciach dachowych, oceniana wg metod badawczych opracowanych w ramach tematu naukowo-badawczego realizowanego w ITB.

Przy ustalaniu metodyki badawczej przyjęto następujące założenia:

- pokrycie dachowe powinno być wykonane z wyrobów, których właściwości identyfikacyjne spełniają wymagania norm przedmiotowych;

- pokrycie dachowe w warunkach klimatycznych panujących w naszym kraju narażone jest na działanie promieniowania UV, zmiennej temperatury ujemnej i dodatniej oraz wody. Czynniki te oddziałują na pokrycie dachowe w cyklach kolejno po sobie następujących. W związku z tym ocena odporności dachówek ceramicznych i cementowych na działanie czynników starzeniowych powinna polegać na poddaniu tych samych próbek badawczych kolejno po sobie następującym obciążeniom temperaturą i wodą oraz określeniu ich właściwości identyfikacyjnych po wymienionych cyklach starzeniowych, kończąc na ocenie po wszystkich oddziaływaniach;

- dachówki ceramiczne i cementowe, ze względu na specyfikę surowca, z którego są produkowane, powinny być odporne na promieniowanie UV, jednak barwniki stosowane w przedmiotowych wyrobach mogą wykazywać różną odporność na starzenie. Z tego względu wyrób finalny powinien podlegać pośredniej ocenie odporności na działanie UV;

¹⁾ Instytut Techniki Budowlanej; e-mail: b.francke@itb.pl

- badania laboratoryjne uzupełniono o ocenę wyrobów dokonaną na daszkach próbnych poddanych pełnemu cyklowi klimatycznemu;

- przy doborze próbek do badań dachówek cementowych przyjęto dwa podstawowe założenia, tzn.:

a) wykorzystanie dwóch partii dachówek o tej samej barwie, ale różniących się nieznacznie odcieniami, co umożliwiłoby ustalenie, czy i w jakim tempie odcienie te ulegną ewentualnemu ujednoczeniu w wyniku oddziaływania czynników eksploatacyjnych;

b) ocenę dachówek o różnej wytrzymałości (sile poprzecznej), tzn. poczynawszy od bardzo niskich wartości wyjściowych rzędu 2000 N, odpowiadających dolnej granicy normy wg PN-EN 490:2012, do wartości na poziomie 4000 N;

- w przypadku dachówek ceramicznych prowadzono badania jednej partii, ze względu na trudności w zakupie dachówek tej samej barwy, lecz różniących się nieznacznie odcieniem.

Przyjmując wymienione założenia, wykonano wiele badań laboratoryjnych dachówek ceramicznych i cementowych, które uzupełniono obserwacjami tych samych wyrobów prowadzonymi na daszkach próbnych. W ramach badań laboratoryjnych oceniono:

a) właściwości identyfikacyjne dachówek ceramicznych i cementowych, zgodnie z metodyką badawczą ujętą w europejskich normach wyrobów wdrożonych do zbioru norm polskich, ze szczególnym uwzględnieniem wyglądu zewnętrznego, właściwości wytrzymałościowych oraz wodoszczelności;

b) odporność na przyspieszone starzenie, symulowane w warunkach laboratoryjnych kolejno w zakresie: odporność na zamrażanie i rozmrażanie oraz odporność na łączne działanie promieniowania UV, podwyższonej temperatury i wody.

W przypadku dachówek poddanych obserwacjom na daszkach próbnych oceniano te same właściwości. Wyniki dotychczas wykonanych badań dachówek ceramicznych i cementowych pobranych z daszków próbnych, po ekspozycji w warunkach naturalnych w okresie czerwiec 2013 r. – wrzesień 2014 r., pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- dachówki cementowe w pierwszym okresie użytkowania (pierwszy cykl klimatyczny) są podatne na starzenie w wyniku działania wysokiej temperatury z jednoczesnym działaniem promieni UV i wody. Dachówki poddane działaniu czynników starzeniowych, bezpośrednio po dostarczeniu z linii produkcyjnej (po zakończonym procesie sezonowania), wykazują obniżenie wytrzymałości nawet do 30% oraz widoczne zmatowienie powierzchni zewnętrznej warstwy powłoki. Proces ten normuje się w kolejnych cyklach klimatycznych, podczas których następuje nawet nieznaczne zwiększenie wytrzymałości dachówek, w stosunku do wartości wyjściowych;

- dachówki ceramiczne są bardziej odporne na czynniki atmosferyczne niż cementowe, gdyż stwierdzono zmiany w wyglądzie ich powierzchni zewnętrznej przy jednoczesnym nieznacznym spadku wytrzymałości (ok. 5%) w pierwszym cyklu klimatycznym. W kolejnych cyklach klimatycznych następuje ustabilizowanie się wytrzymałości na poziomie wartości wyjściowych;

- w przypadku dachówek cementowych o jednakowym kolorze, lecz różnym odcieniu, w procesie starzenia następuje dalsze pogłębianie się różnicy barwy.

W badaniach laboratoryjnych przyspieszonego starzenia dachówek cementowych uzyskano niejednoznaczne wyniki, tzn.:

- czynniki atmosferyczne są przyczyną zmniejszenia wytrzymałości mechanicznej dachówek cementowych o ok. 10% w stosunku do wartości wyjściowej. Przyczyna tego spadku jest niejednoznaczna, gdyż w przypadku jednej partii wyrobu następuje w efekcie działania mrozu, natomiast w drugiej partii w wyniku działania promieniowania UV, podwyższonej temperatury i wody. Badania strukturalne dwóch partii wyrobu dotyczące składu fazowego metodą analizy termicznej oraz dyfrakcji rentgenowskiej oraz ocena struktury pod mikroskopem skaningowym na świeżych przełomach również nie dały odpowiedzi ustalającej mechanizmy tego zjawiska;

- w przypadku dachówek o wyjściowej wartości wytrzymałości mechanicznej na poziomie 4200 N widoczny jest znaczny spadek tej wartości (na poziomie ok. 7,0%) w efekcie działania promieniowania UV, podwyższonej temperatury i wody;

- w przypadku dachówek o wyjściowej wartości wytrzymałości mechanicznej na poziomie 2800 N widoczny jest nieznaczny wzrost wytrzymałości (na poziomie ok. 3,0%) w efekcie działania promieniowania UV, podwyższonej temperatury i wody, natomiast po działaniu mrozu zanotowano znaczny spadek tej wartości, niemal o 10%;

- zmiana wyglądu powierzchni zewnętrznej dachówek cementowych w obu przypadkach związana jest jedynie ze zmatowieniem i miejscowym rozjaśnieniem barwy z widocznymi miejscowo białawymi przebarwieniami;

- w obu badanych przypadkach nie uległa zmianie wodoszczelność dachówek.

Wyniki badań przyspieszonego starzenia dachówek ceramicznych, polegającego na łącznym działaniu mrozu, a następnie podwyższonej temperatury, promieniowania UV i wody, pozwalają na następujące stwierdzenia:

- dachówki wykazują wzrost nośności na zginanie po symulacyjnym działaniu czynników starzeniowych na poziomie ok. 17%;

- nastąpił nieznaczny spadek nośności na zginanie (na poziomie błędu pomiaru) po działaniu mrozu, ale po działaniu podwyższonej temperatury, UV i wody uzyskano znaczny wzrost tego parametru;

- wodoszczelność dachówek po działaniu czynników starzeniowych nie ulega zmianie;

- wygląd zewnętrzny dachówek uległ nieznacznym zmianom, polegającym na zmatowieniu powierzchni.

Na podstawie dotychczasowych wyników badań stwierdzono, że w przypadku zastosowania w pokryciu dachowym dachówek tej samej barwy, lecz różniących się nieznacznie odcieniem nie należy liczyć na wyrównanie odcienia w procesie dalszego, długotrwałego działania czynników atmosferycznych. Niewyjaśniony pozostaje nadal powód zmiany wytrzymałości dachówek cementowych w efekcie działania czynników starzeniowych. Niezaprzeczalny jest jednak fakt, że zmiany te mieszczą się w granicach określonych przez normy wyrobu i nie stanowią zagrożenia użytkowego w przypadku stosowania tych dachówek w pokryciach dachowych, pod warunkiem, że wyroby dostarczane na plac budowy spełniają wymagania norm wyrobu.