

dr inż. Ołeksij Kopyłow\*

# Ocena techniczna elewacji wentylowanych

*Technical evaluation of ventilated facades*

**E**lewacja wentylowana składa się z zewnętrznej okładziny przymocowanej do konstrukcji wsporczej (najczęściej konsoli i łąt). Wysięg elementów wsporczych (konsoli) tworzy przestrzeń pomiędzy okładziną zewnętrzną a murem, która jest wypełniana materiałami termoizolacyjnymi, natomiast pomiędzy spodnią warstwą okładziny a termoizolacją pozostawiana jest wentylowana przestrzeń – szczelina szerokości ok. 2 cm przechodząca przez całą wysokość elewacji. Typowy schemat systemu elewacji wentylowanej z mechanicznym mocowaniem okładzin ilustruje rysunek 1.

Systemy elewacji wentylowanych w budownictwie stosowane są od wielu lat. Były to przede wszystkim elewacje wentylowane z okładzinami kamiennymi wykorzystywane w prestiżowych budynkach użyteczności publicznej. Koncepcja wykonania elewacji wentylowanej z zastosowaniem okładzin kamiennych pozostaje niezmienna od wielu lat, ale z biegiem czasu ulepszano elementy wsporcze oraz zaprawy do łączenia elewacji kamiennych z metalowymi łącznikami. Typowe rozwiązanie ilustruje rysunek 2.

Obecnie elewacje wentylowane z okładzinami kamiennymi można coraz częściej spotkać w budownictwie mieszkaniowym. Cieszą się one coraz większym zainteresowaniem wśród inwestorów i architektów ze względu na trwałość, naturalność oraz ekskluzywność.

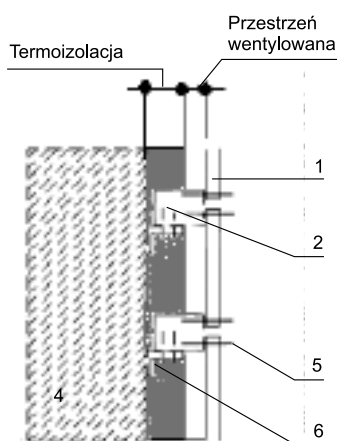
Nie mniej trwałe są systemy z okładzinami ceramicznymi oraz włókno-cementowymi, a ponadto dają znacznie większe możliwości wyboru kształtu, koloru i faktury okładzin niż w przypadku kamienia. Elewacje wentylowane z okładzinami drewnianymi były często stosowane w budownictwie ludowym w północnych regionach kraju (pogranicze z Litwą

i Białorusią), a także na północy Europy (Szwecja, Finlandia, Estonia, Litwa), w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych (rysunek 3).

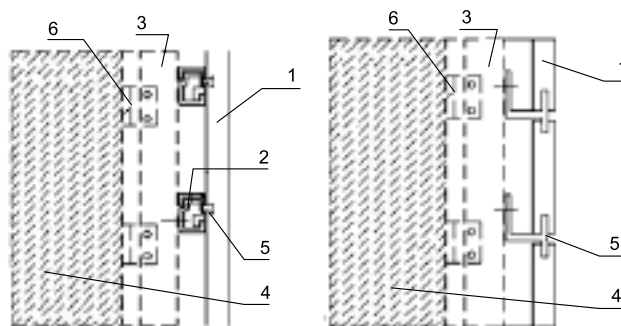
Wraz z rozwojem nurtu proekologicznego w architekturze rozwiązania elewacji wentylowanych z zastosowaniem okładzin drewnianych spotykane są coraz częściej we współczesnym budownictwie wielorodzinnym.

W budownictwie można stosować wyłącznie systemy elewacyjne spełniające dość wygórowane wymagania, które określono w ETAG 034 [1].

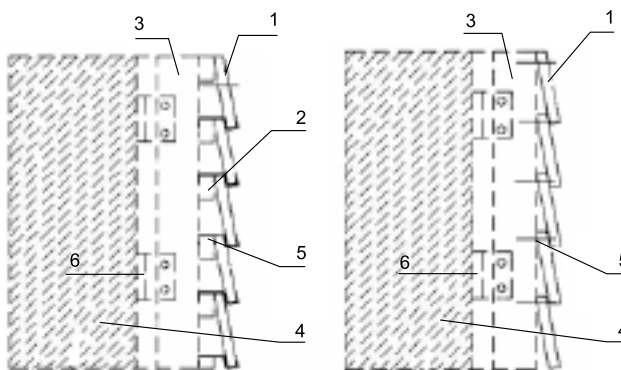
W celu wprowadzenia elewacji wentylowanej do obrotu na rynku krajowym wyrób (jako całość) powinien posiadać aprobatę techniczną. Od 2012 r. elewacje wenty-



Rys. 1. Przykładowe rozwiązanie elewacji wentylowanej z mechanicznym mocowaniem (np. nitowym) okładzin do łąt (podobne rozwiązania spotykane są przy zastosowaniu okładzin włókno-cementowych, HPL, drewnianych): 1 – okładzina; 2 – łąty poprzeczne; 4 – mur; 5 – elementy mocujące okładziny do łąt; 6 – konsole



Rys. 2. Przykładowe rozwiązanie elewacji wentylowanych z okładzinami kamiennymi (podobne rozwiązania spotykane są przy zastosowaniu niektórych rozwiązań współczesnych okładzin ceramicznych oraz włókno-betonowych): 1 – okładzina; 2 – łąty poprzeczne, 3 – łąty wzdłużne; 4 – mur; 5 – elementy mocujące okładziny do łąt; 6 – konsole



Rys. 3. Przykładowe rozwiązanie elewacji wentylowanych z okładzinami drewnianymi (podobne rozwiązania spotykane są również na południu Europy z wykorzystaniem drobnowymiarowych okładzin ceramicznych): 1 – okładzina; 2 – łąty poprzeczne, 3 – łąty wzdłużne; 4 – mur; 5 – elementy mocujące okładziny do łąt; 6 – konsole

\* Instytut Techniki Budowlanej

lowane mogą być wprowadzone na rynek krajowy również na podstawie Europejskiej Aprobaty Technicznej, a od lipca br., po wejściu w życie CPR, Europejskiej Oceny Technicznej.

**Do najważniejszych cech elewacji wentylowanych określanych w aprobatach i ocenach technicznych należą:**

1) odporność na uderzenie ciałem miękkim i ciężkim (badanie wykonywane dla fragmentów elewacji, w pobliżu których możliwy jest ruch ludzi mało dbających o mienie, występowanie aktów wandalizmu itd.);

2) odporność na uderzenie ciałem twardym (badanie wykonywane dla fragmentów elewacji narażonych na uderzenie twardymi przedmiotami, rzucenie kamieniem);

3) odporność na działanie parcia i ssania wiatru;

4) odporność na wyrwanie połączenia okładziny z elementem podkonstrukcji;

5) odporność na działanie siły pionowej (badanie wykonywane jest opcjonalnie w celu optymalizacji systemu podkonstrukcji i polega na ustaleniu ugięcia rusztu przy mocowaniu okładzin elewacyjnych);

6) odporność na szok termiczny zestawu wyrobów do wykonania elewacji wentylowanej;

7) odporność na zmienną temperaturę (zamrażanie – rozmrażanie) zestawu wyrobów do wykonania elewacji wentylowanej.

Badania nr 1 ÷ 7 wykonywane są w przypadku wszystkich typów elewacji wentylowanych jako całości (czyli kompletu łączonych okładzin, łączników, podkonstrukcji). W badaniach nr 1 i 2, oprócz podania wartości odporności zestawu na uderzenie, w Aprobatach Technicznych podawany jest możliwy zakres stosowania elewacji (np. elewację można stosować w miejscach, gdzie występuje duże natężenie ruchu osób mogących nie dbać o mienie).

Na podstawie wyników badań nr 3 projektant posiadający wiedzę na temat podziału obciążeń wiatrowych występujących na ścianach budynku może podjąć decyzję, na których fragmentach ścian możliwe jest stosowanie systemu elewacyjnego. Wyniki badań nr 4 i 5 są niezbędne dla konstruktorów w celu bezpiecznego zaprojektowania elewacji (doboru odpowiedniego zagęszczenia elementów podkonstrukcji).

Projektując elewację wentylowaną (eksploatowaną w warunkach krajowych), szczególną uwagę należy zwracać na wytrzymałość na wyrwanie połączenia okładziny z elementami podkonstrukcji (badanie nr 4). W niektórych przypadkach odporność połączeń po kondycjonowaniu może spadać do 40%. Kondycjonowanie w warunkach zamrażania – rozmrażania oraz po szoku termicznym wykonuje się w przypadku systemów z okładzinami podatnymi na działanie wilgoci i mrozu (okładziny włókno-cementowe, niektóre rodzaje okładzin ceramicznych, okładziny z HPL). W przypadku klejowego połączenia okładziny z elementem podkonstrukcji badanie nr 4 należy przeprowadzić po dodatkowym cyklu kondycjonowania (w warunkach podwyższonej temperatury). Z punktu widzenia krajowych warunków klimatycznych szczególnie ważne są badania nr 6 i 7. W przypadku sprowadzenia zagranicznych systemów elewacji wentylowanych na rynek krajowy – cechy te powinny być jednoznacznie określone

## Materiały do konserwacji i renowacji zabytków na bazie cementu romańskiego

### OBSZAR ZASTOSOWANIA:

- do tynkowania i napraw dużych powierzchni elewacji oraz wypełniania spoin i ubytków,
- do uzupełniania drobnych pęknięć i ubytków powierzchni elewacji,
- do produkcji elementów sztukateryjnych: odlewów i profili ciągnionych,
- do odnawiania i estetycznego scalania naprawianych powierzchni elewacji oraz detali architektonicznych.



### MATERIAŁY:

- zaprawa tynkarska,
- gładź tynkarska,
- zaprawa do odlewów i gzymsów,
- farba elewacyjna.

ul. Cementowa 8, 31-983 Kraków

tel: 12 683 79 00

fax: 12 683 79 01

Dział Sprzedaży: 12 683 79 28

[sprzedaz\\_krakow@icimb.pl](mailto:sprzedaz_krakow@icimb.pl)

[www.icimb.pl/krakow](http://www.icimb.pl/krakow)

(np. elewacja odporna na działanie zmiennej temperatury).

Do opcjonalnych badań elewacji wentylowanych należy badanie odporności na działanie siły poziomej, które odwzorowuje działanie drabiny opartej o elewację. W przypadku, kiedy systemodawca zadeklaruje w aprobacie technicznej, że podczas codziennej eksploatacji elewacji nie wolno opierać o nią drabiny lub wykonywać innych czynności wywołujących obciążenie pionowe, badanie to może być pominięte. W niektórych przypadkach w aprobatach technicznych, na wniosek systemodawców, podawane są dodatkowe właściwości zestawów wyrobów do wykonania elewacji wentylowanych, np. wodoszczelność, termoizolacyjność. Z doświadczenia ITB wynika, że konkurencja na rynku coraz częściej zmusza producentów elewacji wentylowanych do wykonywania takich fakultatywnych badań.

W przypadku nietypowych rozwiązań elewacyjnych (np. elewacja przechodzi w dach lub występowanie zewnętrznego sufitu podwieszanego) konieczne jest przeprowadzenie dodatkowych badań całego systemu elewacyjnego oraz poszczególnych elementów systemu. Elementy podkonstrukcji (np. połączenie konsoli i łąty) powinny mieć określoną odporność na działanie siły poziomej i pionowej (ETAG 034 cz. II). Oprócz siły niszczącej należy przy tym wskazać siły powodujące przemieszczenia połączeń o 1 i 3 mm. Są to ważne wartości dla projektantów, gdyż przy przemieszczeniu konsoli o 1 mm elewacja może utracić swoje walory estetyczne (zakłócona siatka spoin), a w przypadku deformacji 3 mm może dojść do zaniku spoin pomiędzy okładzinami i doprowadzić do uszkodzeń elewacji (jest to szczególnie groźne zjawisko w przypadku wielkoformatowych okładzin kamiennych).

Kolejnym istotnym parametrem zestawu wyrobów do wykonania elewacji wentylowanych jest odporność na korozję (w tym chemiczną i biologiczną). Dotyczy to elewacji wykonanych z elementów drewnianych i drewnopochodnych, stalowych, aluminiowych oraz ich połączeń. Niewłaściwy dobór elementów elewacji wentylowanej pod względem odporności korozyjnej może doprowadzić do jej przyspieszonego zużycia i uszkodzenia. Zestawy do wykonania elewacji wentylowanych oceniane są również w zakresie bezpieczeństwa ogniowego.

W aprobatach technicznych dotyczących zestawów do wykonania elewacji wentylowanych podawane są podstawowe parametry identyfikacyjne elementów zestawu, np.:

- masa, gęstość, wymiary liniowe, widok zewnętrzny (w tym płaskość miejscowa i zwichrowanie), przekroje okładzin;
- wymiary liniowe, przekroje oraz materiał elementów podkonstrukcji;
- wymiary, przekroje oraz materiał łączników do łączenia elementów podkonstrukcji;
- przyczepność, odporność na zginanie na sworzniu, odporność na działanie UV farb i lakierów;
- gęstość, czas wiązania, przyczepność do materiału okładziny i podkonstrukcji klejów (w przypadku stosowania klejów przy mocowaniu okładzin do podkonstrukcji).

Poszczególne elementy elewacji powinny spełniać wymagania przepisów krajowych dotyczące zawartości substancji niebezpiecznych, np.: wełna mineralna wymaga normy PN-EN 13162:2009 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja*, a okładziny z HPL wymagania normy PN-EN 438-7:2006P *Wysociścienniolaminaty dekoracyjne (HPL) – Płyty z żywic termoutwardzalnych – Część 7: Laminatowe panele kompaktowe i panele kompozytowe HPL stosowane na ściany wewnętrzne i zewnętrzne oraz jako wykończenia sufitów*.

Oprócz danych dotyczących właściwości fizykomechanicznych oraz użytkowych w aprobatach technicznych zawierane są również dane dotyczące zasad wykonawstwa, np.: dopuszczalne wymiary pomiędzy elementami podkonstrukcji (np. rozstaw konsoli); dopuszczalne wymiary okładzin i spoin; wymagania dotyczące rozmieszczenia elewacji.

\* \* \*

Elewacje wentylowane mogą być stosowane w budownictwie na terenie Polski na podstawie krajowej Aprobaty Technicznej lub Europejskiej Oceny Technicznej. W przypadku wprowadzenia wyrobu na rynek krajowy na podstawie Europejskiej Oceny Technicznej należy upewnić się, że wśród deklarowanych właściwości nie zostały pominięte właściwości istotne z punktu widzenia miejscowych warunków klimatycznych lub wynikające z przepisów krajowych. Elewacje wentylowane nieprzebadane jako całość (nawet jeżeli poszczególne elementy składowe mają dokumenty pozwalające na stosowanie w budownictwie) mogą stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

Dane zawarte w aprobatach technicznych są konieczne do zaprojektowania i wykonania bezpiecznej, trwałej i funkcjonalnej elewacji wentylowanej.

### Streszczenie

Artykuł dotyczy elewacji wentylowanych. W artykule wymieniono podstawowe badania pozwalające na dokonanie oceny technicznej elewacji wentylowanej. Przedstawiono możliwości stosowania danych zawartych w Aprobatach Technicznych w praktyce inżynierskiej.

### Abstract

The paper deals with ventilated facades. The article lists the basic tests to assess ventilated facades in the technical aspect. Discussed the possibility of using the information in the Technical Approvals in engineering practice.

### Literatura

- [1] ETAG 034 Guideline for european technical approval of kits for external wall claddings Part I: Ventiladed cladding and associated fixing, Brussel 2010.
- [2] Kopyłow O.: Elewacje kamienne. Inżynier Budownictwa, str. 87 – 90, nr 5, 2012.
- [3] Kopyłow O.: „Jaka powinna być elewacja wentylowana”. Inżynier Budownictwa, nr 8, 2012.