

# Modernizacja elewacji wentylowanych



dr inż.

**OŁEKSIJ KOPYŁOW**

Instytut Techniki Budowlanej  
Zakład Inżynierii Elementów Budowlanych  
ORCID: 0000-0002-8436-2521



dr inż. arch.

**JANUSZ MARCHWIŃSKI,  
PROF. WSEiZ**

Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania  
w Warszawie  
ORCID: 0000-0003-3897-3580

W artykule omówiono decydujące czynniki techniczno-użytkowe mające wpływ na zakwalifikowanie elewacji wentylowanej do dalszego użytkowania, naprawy lub rozbiórki.

Elewacje wentylowane należą do grupy najczęściej stosowanych rozwiązań fasadowych we współczesnym budownictwie. W Polsce, w tej znanej nam współczesnej konfiguracji, są stosowane na szeroką skalę co najmniej od 30 lat [1]. Pierwotnie, ze względu na cenę, były stosowane na budynkach reprezentacyjnych w postaci okładzin kamiennych. Potem, wraz ze zwiększeniem wyboru okładzin, elewacje wentylowane zaczęły pojawiać się na budynkach usługowych, infrastruktury drogowej (stacje benzynowe, modernizowane dworce), budynkach mieszkalnych i przemysłowych. Obecnie cieszą się one coraz większą popularnością i coraz szerszym zastosowaniem, także ze względu na swoje walory ekologiczne i energetyczne, np. w postaci fasadowych systemów fotowoltaicznych, tzw. BIPV) [2]. Schemat ideowy typowej elewacji wentylowanej przedstawia rys. 1.

Trzydzieści lat temu systemy elewacji wentylowanych nie były objęte jako całościowy zestaw koherentnych wyrobów jedyną europejską specyfikacją techniczną [3, 4]. W Polsce wyroby te były wprowadzane do obrotu w budownictwie bardzo często bez weryfikacji podstawowych właściwości techniczno-użytkowych (zazwyczaj na podstawie dość nietransparentnych obliczeń weryfikacyjnych), w nielicznych przypadkach posiadały Krajowe Aprobaty Techniczne lub niemieckie oceny techniczne (Zulassung).

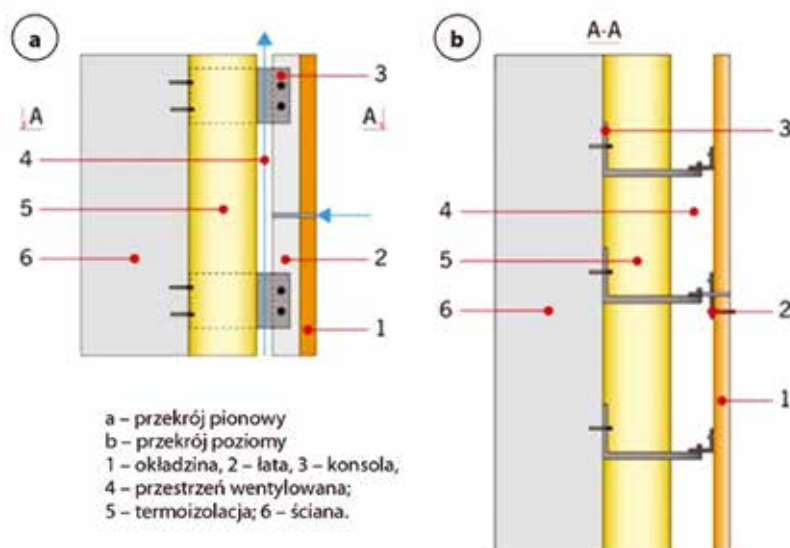
Wraz z biegiem czasu elewacje wentylowane starzały się, ulegały uszkodzeniom, zmieniały się również przepisy dotyczące wymagań związanych

z termoizolacją budynków oraz bezpieczeństwem ogniowym.

Po kilku dekadach eksploatacji elewacji wentylowanej właściciele obiektu budowlanego bardzo często zadają sobie pytanie: czy system elewacyjny nadal jest bezpieczny, przydatny do użytkowania oraz pozwala na ekonomiczną eksploatację budynku? Odpowiedzi na te pytania pozwolą podjąć racjonalną decyzję dotyczącą dalszych losów użytkowanych systemów elewacyjnych: czy nadają się do dalszej modernizacji, czy powinny być zdemonstrowane. Celem artykułu jest przedstawienie podstawowych problemów związanych z problemami modernizacji elewacji wentylowanych.

## Ocena stanu technicznego elewacji wentylowanej

Rozważając możliwość remontu elewacji wentylowanej, należy przede wszystkim obiektywnie ocenić jej stan techniczny. Wymaga to oceny okładzin, podkonstrukcji, termoizolacji oraz podłoża, do którego przymocowano system elewacyjny. W wielu przypadkach oceny stanów technicznych elewacji wentylowanych dokonywane są nierzetelnie – wyłącznie na podstawie oględzin z poziomu terenu. Dlatego nie dają one podstaw do miarodajnej oceny przydatności użytkowej systemu elewacyjnego.



Rys. 1. Schemat ideowy elewacji wentylowanej; źródło: rysunek autora



Rys. 2. Etapy badania stanu technicznego elewacji wentylowanych; źródło: [5]

Oceny technicznej elewacji wentylowanej należy dokonać na podstawie oględzin, odkrywek, pomiarów instrumentalnych, obliczeń weryfikacyjnych oraz analiz zapisów w Książce Obiektu Budowlanego oraz Protokołów z okresowych przeglądów obiektów budowlanych [4].

Badanie stanu technicznego elewacji wentylowanych należy przeprowadzać na czterech wzajemnie potoczonych ze sobą etapach (rys. 2.):

- 1) etap przygotowawczy,
- 2) wstępne badania wizualne,
- 3) badania szczegółowe (z wykorzystaniem przyrządów badawczo-pomiarowych),
- 4) etap analityczny.

Przygotowania do sprawdzenia i oceny stanu technicznego elewacji obejmują zapoznanie się z projektem budynku, dokumentacją powykonawczą, wynikami wcześniejszych przeglądów okresowych oraz dokumentami odniesienia systemu elewacyjnego.

Analiza konstrukcji elewacji wentylowanej oraz materiałów zastosowanych do jej wybudowania jest niezbędna w celu doboru właściwych metod i sprzętu badawczo-pomiarowego, ponieważ zakres oceny bezpośrednio zależy od rodzaju konstrukcji oraz materiałów zastosowanych w zestawie elewacyjnym.

Na etapie przygotowawczym należy przeprowadzać wywiady środowiskowe z zarządcami

(właścicielami) oraz – jeżeli jest to możliwe – z mieszkańcami / użytkownikami kontrolowanych nieruchomości. W ramach wspomnianych czynności powinny być ustalone:

- samoistne uszkodzenia okładzin elewacyjnych;
- od stron wewnętrznych pomieszczeń – występowanie przebarwień lub zawilgocień ścian zewnętrznych;
- wpływ nowych obiektów budowlanych (wzniesionych po zamontowaniu elewacji wentylowanej do ścian budynku) na stan techniczny sprawdzanej elewacji;
- wpływ nowych, niewystępujących wcześniej czynników środowiskowych (przed wszystkim chemicznych) oddziaływających na poziom agresywności środowiska (np. wybudowanie w pobliżu kotłowni spalinywej).

Oprócz wskazanych czynności na tym etapie oceny należy zapoznać się z protokołami wcześniejszych kontroli okresowych.

Na etapie przygotowawczym, analizując dokumentację techniczną budynku, należy wytypować do dalszych badań fragmenty elewacji najbardziej narażone na trwałe zamakanie, oddziaływania antropologiczne (przed wszystkim uderzenia), degradację korozyjną itp.

Na etapie wstępnych badań wizualnych należy wytypować wszystkie nieprawidłowości, jakie mogą mieć negatywny wpływ

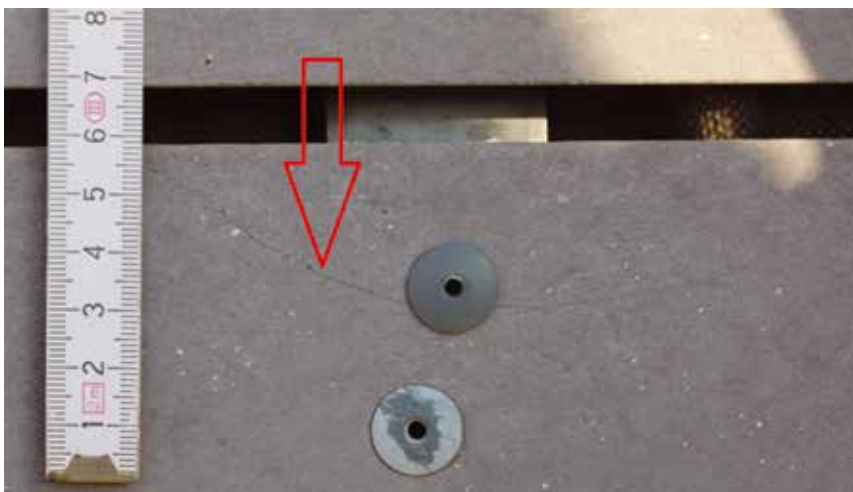
na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania elewacji. Badania wizualne elewacji należy wykonywać za pomocą lornetek lub rusztowań podwieszanych, a w uzasadnionych przypadkach, przy braku możliwości zastosowania podnośników i rusztowań – za pomocą dronów.

Podczas badań wizualnych elewacji należy zwracać uwagę na przebarwienia występujące na okładzinach. W przypadku okładzin z włókno-cementu, betonu i ceramiki przebarwienia mogą świadczyć o ich trwałym zawilgoceniu, wywołanym zanikiem szczelin wentylacyjnych pod okładzinami, np. wskutek rozprężenia się wełny mineralnej lub odklejeniu się folii paroprzepuszczalnej. Przebarwienia na okładzinach włókno-cementowych mogą również świadczyć o zmianach ich właściwości mechanicznych, grożących awariami [6, 7, 8].

W trakcie badań szczegółowych należy przeprowadzać sprawdzenia fragmentów elewacji wytypowanych podczas:

- etapu przygotowawczego – najbardziej narażonych na uszkodzenia i degradację, wskazanych przez administratorów i użytkowników obiektu budowlanego;
- wstępnych badań wizualnych – których stan techniczny wzbudza wątpliwość;
- wymienionych we wcześniej sporządzonych protokołach kontroli okresowych jako wymagające napraw.





Fot. 1. Uszkodzenia okładzin elewacji wentylowanej; źródło: fotografia autorów



Fot. 2. Rozprężenie wełny mineralnej prowadzące do zaniku przestrzeni wentylowanej; źródło: fotografia autorów



Fot. 3. Uszkodzenie połączenia „ruszt – elewacja”; źródło: fotografia autorów

Podczas tego etapu kontroli wymagany jest bezpośredni kontakt osoby dokonującej oceny technicznej z elementami elewacji. Ze względu na wymagania BHP w budynkach niskich i średniowysokich kontrole najczęściej przeprowadzane są z podnośników, a w budynkach wysokich i wysokościowych – z rusztowań wiszących (nie zaleca się stosowania podestów wiszących z uwagi na możliwość uszkodzenia elewacji kotem oporowym rusztowania).

Kontrolami endoskopowymi (a jeżeli nie ma takiej możliwości – odkrywkami) powinny być objęte wszystkie fragmenty elewacji, na których stwierdzono zmiany grubości spoin między sąsiednimi okładzinami, uszkodzenia okładzin lub ślady zawilgocenia. Celem tych kontroli jest ustalenie, czy nie doszło do:

- Uszkodzeń okładzin elewacyjnych od strony wewnętrznej (fot. 1).

Przy tym należy zaznaczyć, że grubość spoiny nie zawsze pozwala na dokonanie kontroli endoskopowej – średnica kamery endoskopu może być większa od wysokości szczeliny wentylacyjnej pomiędzy okładzinami. W tej sytuacji konieczne jest dokonanie demontażu okładzin.

- Zmniejszenia przestrzeni wentylowanych pomiędzy okładzinami a termoizolacją (fot. 2).
- Uszkodzeń połączeń „ruszt – elewacja” (fot. 3).
- Uszkodzeń rusztu (fot. 4).
- Uszkodzeń związanych z ukrytymi błędami wykonawczymi (fot. 5).

Podczas badań szczegółowych należy oceniać stabilność mocowania okładzin do podkonstrukcji. Przede wszystkim powinny być sprawdzane okładziny na tych fragmentach elewacji, gdzie stwierdzono zmiany grubości lub liniowości przebiegu spoin.

W przypadku kiedy na powierzchni elewacji stwierdzone zostaną zmiany w przebiegu spoin, a kontrola endoskopowa nie wykaże uszkodzeń elementów podkonstrukcji lub połączeń „okładzina – ruszt”, konieczna jest ocena stanu technicznego elementów ściennych, do których przymocowana została elewacja wentylowana.

Niezwykle istotne z uwagi na zapewnianie bezpieczeństwa użytkownika budynków jest sprawdzanie elewacji wentylowanych na attykach. W ramach kontroli organoleptycznych okładziny poziome zamocowane na attykach należy poddawać (ręcznej) próbie odrywania oraz przesunięcia.

Przy przeprowadzaniu kontroli budynków w okresie zimowym zaleca się wykonywanie pomiarów termowizyjnych elewacji. Badania termowizyjne umożliwiają wykrywanie tych fragmentów elewacji, w których doszło do zmian w warstwie termoizolacyjnej: np. zamakanie lub osuwanie się wełny mineralnej itp. Termowizor skutecznie wykrywa miejsca, w których pod okładzinami występują lokalne zapchania szczeliny wentylacyjnej: temperatura pod okładziną wentylowaną oraz skaloną z termoizolacją będzie inna.

Szczegółowe kontrole elewacji wentylowanych z okładzinami metalowymi lub rusztem, zabezpieczanymi powłokami malarskimi, powinny obejmować wykonanie ocen stanu technicznego powłok. Mają one bezpośredni wpływ na trwałość systemów elewacyjnych, a także chronią te systemy przed oddziaływaniem korozji. Zużycie powłok można określać:

- jakościowo – poprzez oględziny i porównanie fragmentów powłok na okładzinach narażonych na oddziaływanie czynników zewnętrznych o różnej intensywności;
- ilościowo – przez wykonanie pomiarów czujnikami dotykowymi.

Na podstawie przeprowadzonych czynności eksperckich i zgromadzonych danych dokonywane są oceny stanu technicznego elewacji wentylowanych oraz określane są stopnie ich przydatności do dalszego użytkowania.

Stan elewacji wentylowanych uznaje się za dobry w przypadku stwierdzenia braku anomalii, wad i uszkodzeń zmniejszających przydatność użytkową oraz bezpieczeństwo użytkowania elewacji.

Elewacje wentylowane uznaje się za przydatne do dalszego użytkowania w przypadku, gdy część monitorowanych parametrów techniczno-użytkowych elewacji nie spełnia wymagań projektu lub norm. Przy tym stwierdzone naruszenia wymagań, w określonych warunkach eksploatacyjnych, nie prowadzą do nieprawidłowego działania elewacji, a wymagane przez przepisy parametry techniczno-użytkowe – po dokonaniu nieskomplikowanych prac naprawczych



Fot. 4. Uszkodzenia rusztu elewacji wentylowanej; źródło: fotografia autorów



Fot. 5. Ukryte błędy wykonawcze; źródło: fotografia autorów

– mogą być odnowione. Wśród stwierdzonych podczas kontroli uszkodzeń nie występują: pęknięcia okładzin, uszkodzenia łączników mechanicznych, uszkodzenia podkonstrukcji, deformacje przebiegu spoin. Dopuszczalne są uszkodzenia powłok malarskich nieobniżające trwałości systemu elewacyjnego,

niewielkie wgniecenia na okładzinach metalowych, zabrudzenia okładzin.

Ograniczona przydatność do dalszego użytkowania elewacji wentylowanych jest stwierdzana w przypadkach znaczącego obniżenia ich pierwotnych właściwości techniczno-użytkowych (np. w zakresie

termoizolacji, akustyki, niewielkiego obniżenia zapasu nośności rusztu wskutek oddziaływania korozji, obniżenia walorów estetycznych). Przy tym nie występują niebezpieczeństwa nagłych zniszczeń elewacji (brak spękań na okładzinach, brak uszkodzeń rusztu, łączniki mechaniczne mocujące okładziny do rusztu są całe). Wymagane przez przepisy parametry techniczno-użytkowe mogą być przywrócone po dokonaniu szeroko zakrojonych prac naprawczych.

Stan techniczny elewacji wentylowanych należy uznawać za niedopuszczalny w przypadkach stwierdzenia zmniejszenia się nośności rusztu oraz innych charakterystyk eksploatacyjnych mających wpływ na przydatność użytkową elewacji oraz bezpieczeństwo ich użytkowania. Do wad tego typu należą: występowanie korozji na elementach rusztów i okładzinach, deformacje okładzin, erozja okładzin obniżająca ich przekrój, niewielkie uszkodzenia elementów mocowań. Eliminacja takich wad w większości przypadków wymaga opracowania dokumentacji technicznej i jest wykonywana podczas remontu poszczególnych elementów budynków lub budynków jako całości. Ten stan techniczny świadczy o istnieniu zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi i wymaga podjęcia natychmiastowych środków bezpieczeństwa (wyłączenie elewacji wentylowanej z użytkowania, zastosowanie rusztowań zabezpieczających itp.) oraz wzmocnienia konstrukcji i elementów składowych elewacji wentylowanych.

Stan techniczny elewacji wentylowanych należy uznać za awaryjny, gdy podczas kontroli zaobserwowano uszkodzenia i odkształcenia wskazujące na utratę nośności i stateczności systemów elewacyjnych, grożące niebezpieczeństwem zawalenia się elewacji. Charakter zaobserwowanych uszkodzeń wskazuje na wyczerpanie nośności podkonstrukcji elewacji wentylowanych (objawiające się przez intensywny rozwój odkształceń, zniekształcenia elewacji, pęknięcia okładzin). W sytuacji stwierdzenia stanów awaryjnych konieczne jest podjęcie pilnych działań naprawczych dla poszczególnych obszarów elewacji objętych zagrożeniem zawalenia się.

### Zgodność z obowiązującymi przepisami technicznymi

Analizując możliwość dalszej eksploatacji elewacji wentylowanej lub podjęcia decyzji o jej modernizacji, należy uwzględnić kwestie związane z obowiązującymi przepisami, na przykład wymienionymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [9].

Często się zdarza, że mimo bardzo dobrego stanu technicznego elewacja wentylowana może mieć niską efektywność energetyczną w porównaniu do nowych budynków, generując wysokie koszty użytkowania nieruchomości. W przepisach krajowych [9] w ciągu ostatnich





**Fot. 6. Wynik badania odporności na uderzenie elewacji wentylowanej: system elewacyjny nie może być stosowany w miejscach dostępnych dla ludzi; źródło: fotografia autorów**

20 lat kilkakrotnie zmieniano wymagania dot. właściwości termoizolacyjnych ścian. Przed rozpoczęciem zmian, jeszcze w 2013 roku, współczynnik  $U$  dla ścian zewnętrznych wynosił  $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , w 2014 wymagana wartość współczynnika  $U$  obniżyta się do poziomu  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ . Do końca 2020 roku w Polsce obowiązywały wymagania, wg których poziom współczynnik przenikania dla ścian zewnętrznych wynosił  $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , a obecnie jest to już tylko  $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Dostosowanie elewacji wentylowanych do współczesnych wymagań termoizolacyjnych wiąże się ze zwiększeniem grubości warstwy docieplenia. Nie zawsze jest to możliwe, ze względu na wysięg konsoli w istniejącym systemie elewacyjnym, który decyduje o wymiarze przestrzeni wentylowanej oraz obszarze wypełnionym termoizolacją. Zwiększenie grubości termoizolacji może doprowadzić do przerwania warstwy wentylacyjnej, co w efekcie nie pozwoli na osiągnięcie zakładanych parametrów termoizolacyjnych (bez warstwy wentylacyjnej termoizolacja będzie narażona na zamakanie).

Przez długie lata w systemach elewacji wentylowanych nie uwzględniano wpływu mostków termicznych na właściwości termoizolacyjne przegród. W przypadku zastosowania konsoli metalowych (a to właśnie one były najczęściej stosowane) bez przekładek termicznych pod stopami na połączeniu „ściana – konsola” powstaje mostek termiczny. Jego eliminacja jest możliwa po demontażu systemu elewacyjnego i dodaniu przekładek.

Na początku XXI stulecia elewacje wentylowane były często wprowadzane do obrotu bez wcześniejszych badań, w tym związanych z bezpieczeństwem użytkownika. Rozważając

o losach elewacji wentylowanej (w kontekście jej wymiany lub napraw), należy przeanalizować jej właściwości w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, przede wszystkim pod względem rozpowszechniania ognia i spełnienia wymagań § 225 rozporządzenia [9]: „Elementy okładzin elewacyjnych powinny być mocowane do konstrukcji budynków w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ścian zewnętrznych”.

Często się zdarza, że system elewacyjny (mimo swojej wieloletniej bezawaryjnej służby) nie spełnia warunków bezpieczeństwa pożarowego i może stanowić potencjalne zagrożenie dla życia i zdrowia użytkowników. Czynnikiem ten należy bezwarunkowo uwzględnić w przypadku podjęcia decyzji o dalszym użytkowaniu lub wymianie elewacji wentylowanej.

W wielu przypadkach istniejące systemy elewacji wentylowanych nie były sprawdzane badawczo w zakresie odporności na uderzenia. Odporność na uderzenie decyduje o możliwości zastosowania systemu elewacyjnego w miejscach o różnych poziomach zagrożeń eksploatacyjnych:

- np. miejsca nieobjęte monitoringiem i dostępne dla ogółu ludzi, gdzie występuje ryzyko uderzeń, kopnięć lub rzucania ciężkich przedmiotów;
- miejsca niedostępne dla ludzi.

Badanie odporności na uderzenie może być przeprowadzone in situ wg [4]. W wielu sytuacjach daje ono możliwość uniknięcia groźnych wypadków poprzez wyłączenie z użytkowania nieodpowiednio dobranych (pod względem odporności na uderzenie) fragmentów elewacji wentylowanych (fot. 6.).

## Wybór materiałów zamiennych

Okładziny elewacji wentylowanych narażone są na zmienne oddziaływania klimatyczne oraz o charakterze antropogenicznym, które mają negatywny wpływ na ich stan techniczny i doprowadzają do uszkodzeń [1] oraz konieczności wymiany pojedynczych płyt. Zalecenia wymiany okładzin często spotykane są w protokołach przeglądów okresowych obiektów budowlanych [5].

W przypadku systemów elewacyjnych zamontowanych kilkanaście lat temu znalezienie na rynku takiej samej okładziny może być niewykonalne ze względu na dość oczywiste powody: wycofanie produktu z oferty producenta (żywność produktu na rynku wynosi 5–7 lat) lub likwidację firmy czy zaprzestanie jej działalności gospodarczej na rynku krajowym. W tej sytuacji właścicielowi obiektu budowlanego lub inżynierowi opracowującemu projekt naprawy nasuwa się uzasadnione pytanie: jakie parametry techniczne powinna spełniać nowa (zamienna) okładzina? Wydawałoby się, że najprostszą odpowiedzią jest wybór nowej okładziny o właściwościach techniczno-użytkowych wynikających z normy zharmonizowanej (daje możliwość znakowania wyrobu znakiem CE) nie gorszych niż pierwotnie wbudowana.

Bardzo często się zdarza, że na przestrzeni lat dochodziło do licznych modyfikacji norm zharmonizowanych dot. okładzin i bezpośrednio porównanie właściwości użytkowych wyrobów wprowadzonych do obrotu w różnych dekadach XXI wieku jest niemożliwe, ponieważ zmienił się zakres norm oraz metody badawcze. Dodatkowo normy zharmonizowane dot. okładzin w większości przypadków nie uwzględniają aspektów technicznych związanych z zastosowaniem okładzin w systemie elewacyjnym. Dotyczy to okładzin ceramicznych, włóknisto-cementowych, betonowych, HPL. Pominięte w normach aspekty związane z bezpośrednio ich pracą na elewacji wentylowanej były uwzględniane w Krajowych lub Europejskich Ocenenach Technicznych (wcześniej w Aprobatach), wydawanych w latach 2004–2023 na podstawie różnych dokumentów: indywidualnych wytycznych krajowych; ETAG 034 [3] (dokument wycofany); EAD 090062-00-0404 [4].

Problematykę wyboru zamiennych okładzin do systemów elewacji wentylowanych można przedstawić na przykładzie płyt włóknisto-cementowych objętych normą zharmonizowaną PN-EN 12467+A2:2018-06 [10]. Norma [9] na przestrzeni ostatnich 20 lat zmieniała się kilkakrotnie. W deklaracjach właściwości użytkowych wystawianych na przestrzeni lat 2004–2023 (wydawanych na podstawie normy PN-EN 12467 [10]) producenci płyt włóknisto-cementowych przeznaczonych do stosowania w systemach

elewacyjnych wykazywali w większości przypadków następujące zasadnicze charakterystyki:

- kategoria płyt,
- typ płyty,
- wymiary deklarowane oraz poziom tolerancji kształtów i wymiarów,
- wytrzymałość mechaniczna na zginanie wyrażona w postaci klasy,
- gęstość pozorna płyty,
- odporność na ciepłą wodę oraz cykl „kąpiel – suszenie”,
- odporność na cykle „grzanie – deszczowanie”,
- reakcja na ogień.

Należy zaznaczyć, że wymienione właściwości techniczno-użytkowe płyt włóknisto-cementowych wynikające z normy PN-EN 12467 [10] nie obejmują istotnych cech okładzin związanych z techniką montażu lub sposobem podparcia okładzin na elewacji wentylowanej.

Podstawowe właściwości techniczno-użytkowe okładzin włóknisto-cementowych związanych ze sposobem montażu do podkonstrukcji elewacji wentylowanej zostały określone w ETAG 034 [3] (dokument wycofany z użytkowania w 2018 r.) oraz EAD 090062-00-0404 [4]. W przypadku systemów elewacyjnych z połączeniami mechanicznymi (najbardziej rozpowszechnionych w budownictwie), kiedy okładzina do podkonstrukcji jest mocowana za pomocą łączników mechanicznych (np. nitów), wspomniane dokumenty [3, 4] szczególną uwagę zwracają na następujące właściwości techniczne:

- odporność na ścinanie połączenia „okładzina – podkonstrukcja”,
- odporność na wrywanie połączenia „okładzina – podkonstrukcja”,
- odporność na uderzenie okładziny przymocowanej do podkonstrukcji.

W opublikowanym w „Materiałach Budowlanych” artykule Techniczne uwarunkowania wymiany okładzin włóknisto-cementowych podczas remontów elewacji wentylowanych [7] przeprowadzono analizę możliwości zamiany już nieprodukowanej okładziny włóknisto-cementowej zastosowanej w systemie elewacji wentylowanej (z nitowym mocowaniem okładziny) na okładziny alternatywne. Przeprowadzone przez autora wspomnianej pracy badania laboratoryjne okładzin elewacyjnych wyprodukowanych przez różnych producentów posiadających porównywalne parametry techniczno-użytkowe wynikające z normy PN-EN 12467 [10] wykazały, że okładziny te mogą zupełnie inaczej zachowywać się na elewacji wentylowanej. Różnice odnotowano w przypadku odporności na wrywanie nitów, ścinanie oraz uderzenie. Największe różnice pomiędzy porównywanymi okładzinami występowały w przypadku badań odporności na ścinanie połączenia „okładzina – nit – profil aluminiowy” po kondycjonowaniu

w wodzie. W kontekście bezpieczeństwa użytkowania elewacji wentylowanej omawiana właściwość może mieć decydujący wpływ na wybór okładziny. Z pracy [7] jednoznacznie wynika, że podczas wyboru okładzin zamienianych do napraw elewacji wentylowanych bezpośrednio porównanie deklaracji właściwości użytkowych płyt włóknisto-cementowych wynikających z [10] jest niewystarczające. Konieczne są badania uzupełniające fragmentów elewacji wentylowanej między innymi w zakresie odporności na uderzenie, odporności na wrywanie i ścinanie nitów (po kondycjonowaniu w wodzie). Nieuwzględnienie tych cech może mieć istotny wpływ na bezpieczeństwo użytkowania oraz przydatność użytkową elewacji wentylowanej.

## Wnioski

Podjęcie decyzji o możliwości dalszej eksploatacji elewacji wentylowanej lub jej wymianie jest możliwe po dokonaniu rzetelnej oceny jej stanu technicznego, często wymagającego specjalistycznych pomiarów i analiz.

Oprócz oceny resztkowych parametrów mechanicznych istniejących systemów elewacyjnych należy przeanalizować ich właściwości przeciwpożarowe w świetle obowiązujących przepisów: często bezawaryjne elewacje wentylowane mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi ze względu na właściwości elewacji (okładzin, rusztów, termoizolacji) dot. rozprzestrzeniania ognia, palności, odpadanie w przypadku pożaru.

W przypadku wymiany poszczególnych okładzin bardzo istotny jest dobór elementów o podobnych parametrach technicznych wynikających z norm zharmonizowanych okładzin elewacyjnych oraz specyfikacji technicznych [2, 3] dotyczących elewacji jako zestawu kompatybilnych wyrobów.

W wielu przypadkach przyczyną decydującą o demontażu elewacji wentylowanej są względy ekonomiczne, związane z parametrami termoizolacyjnymi systemu elewacyjnego. Poprawa parametrów termoizolacyjnych elewacji poprzez zwiększenie grubości warstwy termoizolacyjnej może być niemożliwa ze względu na nośność ściany lub ograniczony wysięg rusztu.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Schabowicz K., Elewacje wentylowane. Technologia produkcji i metody badania płyt włóknisto-cementowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 2018. ISBN: 978-83-7493-028-4.
- [2] Marchwiński J., Fasady fotowoltaiczne. Technologia PV w architekturze. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekologii i Zarządzania, Warszawa 2012.
- [3] ETAG 034, cz. 1 i 2. Zestawy do wykonywania okładzin ścian zewnętrznych, 2011.
- [4] EAD 090062-00-0404 Kits for external wall claddings mechanically fixed, 2018.
- [5] Runkiewicz L., Kopytów O., Sieczkowski J., Elewacje wentylowane. Diagnostyka stanu technicznego. Poradnik. Instytut Techniki Budowlanej, 2021. ISBN: 978-83-249-8614-9.

[6] Kopytów O., Wpływ wybranych czynników klimatycznych na wytrzymałość połączeń mechanicznych okładzin włóknisto-cementowych w elewacjach wentylowanych, „Materiały Budowlane” 2023; 3, s. 11–14.

[7] Kopytów O., Techniczne uwarunkowania wymiany okładzin włóknisto-cementowych podczas remontów elewacji wentylowanych, „Materiały Budowlane” 2023; 6, s. 5–8.

[8] Kopytów O.: Wizualne zmiany na elewacjach wentylowanych z okładzinami włóknisto-cementowymi. Materiały Budowlane. 2022; 12, s. 6–9.

[9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2019, poz. 1065 z późniejszymi zmianami).

[10] PN-EN 12467+A2:2018-06 Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Właściwości wyrobu i metody badań.

DOI: 10.5604/01.3001.0054.4807

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA  
Kopytów Ołeksij, Marchwiński Janusz, 2024, Modernizacja elewacji wentylowanych, „Builder” 05 (322). DOI: 10.5604/01.3001.0054.4807

## STRESZCZENIE:

Elewacje wentylowane należą do grupy najczęściej stosowanych rozwiązań elewacyjnych. Podczas użytkowania, jak każdy inny wyrób budowlany, ulegają degradacji i uszkodzeniom. Wrz z pogorszeniem stanu technicznego elewacji wentylowanej właściciel obiektu budowlanego musi podjąć decyzję dotyczącą jej dalszego losu: czy elewacja wentylowana może być naprawiona czy też wymaga demontażu? W artykule omówiono decydujące czynniki techniczno-użytkowe mające wpływ na zakwalifikowanie elewacji wentylowanej do dalszego użytkowania, naprawy lub rozbiórki.

## SŁOWA KLUCZOWE:

elewacja wentylowana, modernizacja, termo-modernizacja, kontrola stanu technicznego, podkonstrukcja, okładziny, termoizolacja, remont

## ABSTRACT:

**MODERNISATION OF THE VENTILATED FAÇADES.** Ventilated facades belong to the group of the most commonly used facade solutions. During use, like any other construction product, they degrade and become damaged. With the deterioration of the technical condition of the ventilated facade, the owner of the building is to decide on its further fate: can the ventilated facade be repaired or does it require disassembly? The article discusses the decisive technical and operational factors affecting the qualification of a ventilated facade for further use, repair or demolition.

## KEYWORDS:

ventilated façade, modernisation, thermal modernisation, technical inspection, sub-structure, cladding, thermal insulation, renovation