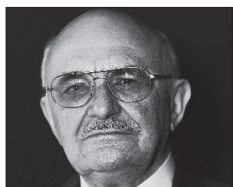


# Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków

## Cz. 7. Elewacje z okładzin kamiennych przyklejanych do ścian



prof. dr hab. inż.  
**LEONARD RUNKIEWICZ**  
Instytut Techniki Budowlanej  
Politechnika Warszawska  
ORCID: 0000-0002-2844-4725



dr inż.  
**OŁEKSIJ KOPYŁOW**  
Instytut Techniki Budowlanej  
ORCID: 0000-0002-8436-2521



mgr inż.  
**JAN SIECZKOWSKI**  
Instytut Techniki Budowlanej  
ORCID: 0000-0002-3191-8602

W artykule przedstawiono zasady przeprowadzania ocen elewacji z okładzin kamiennych oraz podstawowe zakresy czynności pozwalających określić ich stan techniczny. Opisano również metody eksperckie i badawcze pozwalające na diagnozowanie omawianych systemów elewacyjnych z wymaganymi dokładnościami.

Kamień od tysięcy lat był stosowany do wykańczania zewnętrznych powierzchni ścian murowych, przede wszystkim do ścian wykonanych z cegły. Zainteresowanie dawnych wykonawców stosowaniem okładzin z kamienia w pracach elewacyjnych było w pełni zrozumiałe, gdyż w tamtych czasach cegły nie zawsze były dobrze wypalane i wymagały dodatkowego zabezpieczenia przed oddziaływaniem środowiska zewnętrznego. Estetyka wiązania cegieł lub bloków kamiennych również była często niedostateczna. Oprócz tego zastosowanie okładzin kamiennych na budynkach miało podkreślać status społeczny właścicieli oraz znaczenie tych budynków w miastach. Nieprzypadkowo elewacje wielu budowli znaczących dla światowej kultury wykonywano z zastosowaniem okładzin kamiennych, np. Piramida w Gizie, Teatr Marcellusa czy Pałac Senatorski w Rzymie.

Z upływem czasu funkcje okładzin kamiennych na elewacjach budynków nie ulegają zmianom i nadal pełnią funkcje:

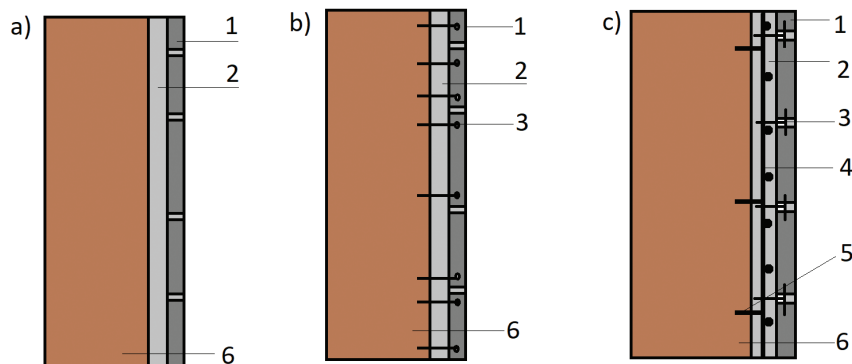
- 1) ochronne – okładziny mają chronić ściany przed nadmiernym zawilgoceciem; naturalne kamienie są skuteczny-

mi przegrodami wodochronnymi zabezpieczającymi warstwy nośne ścian;

- 2) estetyczne i reprezentacyjne – okładziny mają ukryć niedoskonałości ścian nośnych oraz je uszlachetniać.

Od wielu lat technologie mocowania okładzin kamiennych pozostają bez zmian: okładziny mocowane są do ścian za pomocą zapraw klejowych (pierwotnie wapiennych lub

puculanowych, a z upływem lat i rozwojem technologii – na bazie cementów). Później, w celu zabezpieczenia okładzin przed odrywaniem się od ścian, do mocowania okładzin oprócz zapraw klejowych zaczęto stosować kotwy kamieniarskie. Najbardziej rozpowszechnione sposoby mocowania okładzin kamiennych do ścian przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Typowe sposoby mocowania okładzin kamiennych do ścian: a) za pomocą zapraw b) za pomocą kotew kamieniarskich c) za pomocą kotew kamieniarskich i wtopionych w zaprawę klejową siatek zbrojących. 1 – okładzina kamienna; 2 – zaprawa klejąca; 3 – kotwa kamieniarska; 4 – siatka zbrojąca; 5 – łącznik mechaniczny do mocowania siatki do ściany; 6 – ściana

Z upływem lat zainteresowanie okładzinami kamiennymi przyklejanymi do ścian nie malało. Na przykład ściany najbardziej rozpoznawalnych budynków – wizytówek europejskich stolic – wykańczano przyklejanymi okładzinami kamiennymi: Pałac Buckingham w Londynie, Pałac Kultury i Nauki w Warszawie, Reichstag w Berlinie, paryski Luwr i wiele innych.

W Polsce elewacje tysięcy budynków powstałych na przestrzeni lat zdobią okładziny kamienne przyklejane do ścian według technologii opisanych na rys. 1. Przyklejane do ścian okładziny z wapienia stały się nieodzowną wizytówką stolicy: Starego Mokotowa, Bulwarów Wiślanych. Oprócz okładzin wapiennych rozpowszechnione są okładziny z granitu, bazaltu, gabra. Zależnie od okresu budowy sposób obróbki okładzin był bardzo różny: od okładzin łupanych do polerowanych. Grubości okładzin są zależne od sposobu ich obróbki mechanicznej. Najgrubsze okładziny występują wśród okładzin łupanych (nawet do 8 cm), najcieńsze są zazwyczaj polerowane i mają grubości w przedziale 2–3 cm. Wymiary liniowe okładzin kamiennych (szerokość x wysokość) zazwyczaj nie przekraczają 100 cm x 70 cm.

Współczesne i historyczne technologie mocowania kamienia do ścian zostały szczegółowo opisane w [1]. Jednocześnie należy zaznaczyć, że obowiązujące w Polsce wymagania związane z właściwościami termoizolacyjnymi przegród doprowadziły do wyhamowania stosowania omawianych systemów elewacyjnych – zamiast nich na ścianach budynków coraz częściej stosowane są elewacje wentylowane z kamieni.

### **Czynniki wpływające na trwałość i niezawodność systemów elewacyjnych z przyklejanymi okładzinami kamiennymi**

Elewacje z przyklejanymi do ścian okładzinami kamiennymi są bardzo wrażliwe na czynniki eksploatacyjne. Wśród najbardziej agresywnych, mających wpływ na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania systemów należy wymienić czynniki klimatyczno-środowiskowe oraz antropologiczne.

Do czynników klimatyczno-środowiskowych należą:

#### **1) Zmiany temperatury.**

Podczas eksploatacji zewnętrzne okładziny kamienne są narażone na znaczące zmiany temperatur (dobowe i sezonowe), które powodują w nich naprężenia oraz odkształcenia liniowe (wskutek rozszerzalności termicznej). Wahania temperatury w ciągu doby mogą sięgać 40°C i często bywają przyczynami spękania oraz odspajania okładzin od ścian.

Spośród kamieni tradycyjnie stosowanych na elewacje w Polsce najbardziej narażone



Fot. 1. Okładziny kamienne na elewacjach: a) Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie (fot. O. Kopyłow), b) Pałacu Buckingham w Londynie (fot. David Illiff. Licencja: CC BY-SA 3.0, źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buckingham\\_Palace\\_from\\_side,\\_London,\\_UK\\_-\\_Diliff.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buckingham_Palace_from_side,_London,_UK_-_Diliff.jpg))

na działania zmiennych temperatur są granity. Okładziny granitowe mogą ulegać spękanii podczas zmiany temperatury ze względu na swoją strukturę petrologiczną: kryształy o różnym składzie chemicznym zawarte w kamieniach mogą mieć nierównomierną rozszerzalność termiczną. Wilgoć, która dostanie się do mikropęknięć podczas zamrażania, powoduje jeszcze większe zniszczenie skał. Na elewacjach południowych budynków, gdzie dobowe wahania temperatur są największe, intensywność spękań jest wyższa niż na elewacjach północnych.

#### **2) Szoki termiczne.**

Okładziny kamienne (bazalty i granity) stosowane na elewacjach są bardzo narażone na szoki termiczne – nagłe zmiany temperatury powstające podczas gwałtownych zmian pogodowych. Temperatura nasłonecznionych okładzin kamiennych w kolorze ciemnym w okresie letnim może sięgać nawet powyżej 90°C. W przypadku intensywnych deszczy (temperatura wody może wynosić ok. 10°C) dochodzi do gwałtownego schłodzenia zewnętrznych części okładzin. Duże różnice temperatur na zewnątrz i w środku okładzin często powodują ich spękania.

#### **3) Wilgotność oddziaływająca na okładziny od zewnątrz (deszcz, śnieg) i wewnątrz (migracja pary wodnej).**

Jednym z nieuniknionych mechanizmów migracji wody do środka systemu elewacyjnego jest wiatr. Podczas ssania wiatru i padających deszczy poszczególne okładziny mogą się poruszać oraz tworzyć korytarze do migracji wody do wnętrza systemu. W przypadkach nadmiernego zawilgocenia zapraw klejowych w okresach zimowych może dochodzić do ich rozwarstwienia, a także do odspojenia okładzin elewacyjnych od podłoża.

Migracje wilgoci mogą być przyczyną przenoszenia roztworów soli zawartych w zaprawach murarskich i klejowych do wnętrza

okładzin kamiennych, co może być przyczyną występowania na nich wykwitów solnych lub ich uszkodzeń na skutek nadmiernych naprężeń powstających wewnątrz okładzin podczas krystalizacji soli (proces ten może być szczególnie groźny w przypadkach okładzin porowatych).

#### **4) Zanieczyszczenia chemiczne powietrza oraz wilgoć.**

Poważne uszkodzenia okładzin, zapraw klejących oraz kotew mocujących mogą być spowodowane reakcjami chemicznymi zachodzącymi pomiędzy wilgocią (wodą) a pierwiastkami chemicznymi zawartymi w powietrzu (wskutek zanieczyszczeń przemysłowych, transportowych, z elektrociepłowni itp.). Dochodzi do tego w przypadkach, gdy pierwiastki chemiczne zawarte w powietrzu rozpuszczają się w wilgoci, która wnika w okładziny lub zaprawy klejące. Na przykład okładziny obiektów wykonanych z naturalnych kamieni z miękkich skał ulegają z czasem zniszczeniu pod wpływem siarki występującej w miejskim powietrzu, która w połączeniu z wilgocią tworzy kwas siarkowy. W wyniku działania tego kwasu na okładziny z marmuru (wapieni) węglan wapnia zamienia się w gips, który nie jest odporny na wilgoć z powietrza. Kwas siarkowy ma niszczący wpływ na stalowe kotwy kamieniarskie oraz zaprawę klejącą.

#### **5) Zapylenia powietrza.**

W zapyłonym powietrzu występują duże ilości ziaren piasku i innych niewielkich cząstek, które z uwagi na ich twardość mogą oddziaływać na okładziny abrazyjnie.

#### **6) Oddziaływania wiatru.**

Fluktuacja wiatru prowadzi do ciągłych, wieloletnich, powtarzających się obciążeń dociskająco-odrywających prowadzących do postępujących odspojień okładzin kamiennych od ścian.

Wśród oddziaływań antropologicznych do najbardziej niebezpiecznych należą uderzenia, gdyż okładziny kamienne charakteryzują się relatywnie niską odpornością w tym zakresie. Uderzenia ciałami twardymi mogą powodować spękania w okładzinach. Nawet mikropęknięcia mogą umożliwiać migrację wilgoci do wnętrza okładzin lub systemów elewacyjnych, przyspie-

szając ich degradację. Nie mniej niebezpieczne są wibracje i wstrząsy spowodowane ruchem drogowym oraz innymi działaniami człowieka – mogą prowadzić do uszkodzeń spoin pomiędzy okładzinami, uszkodzeń zapraw klejących (jest to szczególnie niebezpieczne dla sztywnych i nieodkształcalnych zapraw cementowych), przesunięć okładzin itp.

Wymienione czynniki mają duży wpływ na bezpieczeństwo użytkowania systemów elewacyjnych z przyklejanymi do ścian okładzinami kamiennymi. Z tego powodu omawiane systemy elewacyjne powinny podlegać systematycznym przeglądom, badaniom i naprawom, aby mogły być długo oraz bezpiecznie eksploatowane.

### Okresowe oceny stanów technicznych elewacji

Ustawa Prawo budowlane [2], w art. 62, zobowiązuje właścicieli i zarządców obiektów budowlanych do przeprowadzania ich kontroli okresowych:

- co najmniej raz w roku, polegających na ocenach stanów technicznych elementów budynków, narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne, a także niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektów; z tego obowiązku zwolnieni są właściciele budynków jednorodzinnych oraz zagrodowych i letniskowych;
- co najmniej raz na 5 lat, polegających na ocenach stanów technicznych i przydatności do użytkowania obiektów budowlanych, estetyki obiektów budowlanych oraz ich otoczenia.

W przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2000 m<sup>2</sup> oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1000 m<sup>2</sup> oceny okresowe powinny być przeprowadzane co najmniej dwa razy w roku, w terminach do 31 maja oraz do 30 listopada, a zakresy tych ocen powinny być takie jak dla ocen rocznych.

Przed rozpoczęciem ocen stanów technicznych systemów elewacyjnych z przyklejanymi do ścian okładzinami kamiennymi należy przeanalizować dokumentację projektową i powykonawczą (jeżeli takie są dostępne) związane z elewacjami budynków oraz z wcześniejszymi wynikami ocen okresowych. Analizując te dokumentacje, należy określać:

- rodzaje okładzin kamiennych zastosowanych na ścianach (wiedza o wykorzystanym kamieniu jest konieczna do wskazania w zaleceniach pokontrolnych sposobów czyszczenia i napraw okładzin);
- wielkości okładzin oraz sposoby ich mocowania do ścian;
- wysokości występowania nad poziomem gruntu okładzin kamiennych;
- rodzaje zapraw klejących zastosowanych do mocowania okładzin do ścian;



Fot. 2. Destrakcja cokołu. Odpadające okładziny wskutek wypłukania zaprawy klejącej. Czerwonymi strzałkami zaznaczone zostały miejsca zdegradowanej zaprawy (fot. O. Kopyłow)



Fot. 3. Rozwarstwienia okładzin kamiennych wskutek trwałego zamakania oraz oddziaływania cykli zamrażania – rozmrażania. Czerwonymi strzałkami pokazano rozwarstwienia okładzin kamiennych (fot. O. Kopyłow)

- obecności dylatacji poziomych oraz pionowych, ich szerokości i położenia, materiały wypełniające;
- materiały wypełnienia pionowych i poziomych spoin pomiędzy okładzinami;
- sposoby mocowania okładzin kamiennych w nadprożach nad otworami.

Analiza dokumentacji pozwala na dobranie właściwego sprzętu badawczo-ekspertycznego umożliwiającego przeprowadzanie diagnostyk elewacji. Do podstawowego sprzętu stosowanego do ocen stanów technicznych elewacji należą:

- lornetki – niezbędne na początkowym etapie kontroli do wstępnego wytypowania uszkodzonych okładzin;
- młotki drewniane – niezbędne do opukiwania okładzin w celu sprawdzenia ich przyczepności do ścian;
- niwelatory oraz teodolity – pozwalające ocenić liniowość przebiegu spoin i wykrywać okładziny, które uległy destrukcji;
- łaty o długości 2 m – pozwalające na stwierdzenie, czy okładziny przylegają do ścian;
- podnośniki lub rusztowania zawieszane – umożliwiające bezpośrednie badania wizualne wytypowanych okładzin;
- wykrywacze metali – potrzebne w przypadku ocen wielkoformatowych okładzin dodatkowo mocowanych do ścian za pomocą łączników mechanicznych.

Sprzęt badawczo-ekspertyczny stosowany do przeprowadzania ocen technicznych powinien być sprawny i mieć aktualne (nie starsze

niż 1 rok) świadectwa wzorcowania. Dokładność tego sprzętu powinna być adekwatnie dostosowana do potrzeb pomiarowych, zapewniając niezbędną dokładność do oceny wymaganego bezpieczeństwa elewacji.

Analizując dokumentacje techniczne budynków, należy typować do dalszych badań wizualnych fragmenty elewacji najbardziej narażone na trwałe zamakanie, oddziaływania antropologiczne (przede wszystkim uderzenia) oraz uszkodzenia innego typu (np. korozja metali łączników mechanicznych).

Najbardziej narażone na uszkodzenia mechaniczne są okładziny zamontowane na poziomie cokół oraz przy drzwiach wejściowych do budynków. Występują tu duże ryzyka uderzeń związanych z normalnymi działaniami użytkowymi (uderzenia meblami podczas przeprowadzek, uderzenia kamieniami przy koszeniu trawy) oraz dewastacją.

Oprócz uszkodzeń mechanicznych cokoły narażone są również na trwałe zamakanie okładzin, a także wymywanie wodą zapraw klejących. Okładziny w tych miejscach nierzadko odspajają się wskutek wypłukiwania zapraw klejących (fot. 2.), ulegają przyspieszonej degradacji: pękają oraz rozwarstwiają się wskutek wielokrotnych zamrażeń i rozmrażeń (fot. 3.).

Na oddziaływanie wody narażone są również gzymsy międzykondygnacyjne i wieńczące. Nierzadko dochodzi w nich do wypłukiwania spoin pomiędzy okładzinami oraz zapraw klejących. Długotrwałe zawilgocenia okładzin kamiennych mogą być przyczynami



korozji stalowych łączników mechanicznych, dodatkowo mocujących kształtki gzymsowe do ścian. Oceny techniczne gzymsów z okładzin kamiennych należy dokonywać na podstawie badań wizualnych (zacieki, zarysowania, spękania, ubytki, zabarwienie itp.) przeprowadzonych z podnośnika. W ramach tych kontroli sprawdzana jest przyczepność okładzin do ścian poprzez próbę ręcznego oderwania. Do okładziny należy przyłożyć siłę o wartości ok. 10 N (odpowiada to sile potrzebnej do otwarcia drzwi wejściowych). Takim badaniom należy poddawać od 10 do 40% okładzin, w zależności od oceny wizualnej.

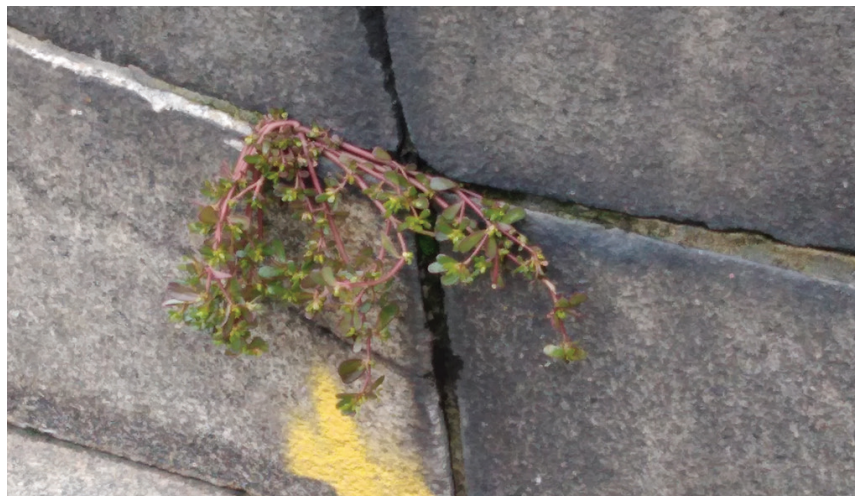
Ryzyko uszkodzenia okładzin kamiennych ze względu na trwałe zawilgocenie dotyczy również nadproży. Zalecane jest poddawanie badaniom wizualnym co najmniej 20% okładzin zamontowanych nad nadprożami, nawet w przypadku braku widocznych anomalii. W ramach tych badań należy dokonywać ręcznych prób odrywania okładzin. Do okładzin należy przykładać siłę o wartości ok. 10 N (odpowiada to sile potrzebnej do otwarcia drzwi wejściowych).

Szczególną uwagą ze względu na możliwość trwałego zamakania, oddziaływania cykli zamrażania – rozmrażania, a także długotrwałe, powtarzające się sily odrywające spowodowane wiatrem, powinny być objęte attyki. Z uwagi na wysokość zawieszenia okładzin, ich masę oraz potencjalne zagrożenia związane z odpadnięciem od ścian okładziny na attykach powinny być badane wizualnie.

Wyplukiwanie zapraw klejących oraz trwałe zawilgocenia okładzin często występują w pobliżu rynien i zewnętrznych rur spustowych na skutek ich rozszczelnienia.

Stany techniczne elewacji z przyklejanymi okładzinami kamiennymi do ścian powinny być oceniane tak samo jak inne systemy elewacyjne, dwuetapowo [3]:

- Na pierwszym etapie ocen technicznych należy wytypować fragmenty elewacji z wyraźnymi uszkodzeniami i anomaliami, aby na dalszych etapach ustalić wizualnie oraz za pomocą przyrządów skalę uszkodzeń. Badania wizualne powinny być – na tym etapie kontroli – przeprowadzane z poziomu terenu, z zastosowaniem lornetek i sprzętu geodezyjnego. Oględzin dokonuje się w naturalnym świetle dziennym, zwykle w godz. 9.00–15.00. W przypadku budynków wysokich i wysokościowych oględziny wykonywane są z podnośników lub podwieszanych rusztowań. Wytypowane podczas oględzin uszkodzenia oraz anomalie (pęknięcia okładzin, wysunięcia lub zapadnięcia okładzin z płaszczyzn ścian, widoczne zawilgocenia, miejsca występowania anten satelitarnych, załamania przebiegu linii spoin) powinny być zaznaczane na ko-



Fot. 4. Rośliność występująca w zdegradowanych spoinach okładzin (fot. O. Kopyłow)

piach rzutów elewacji budynków z krótkimi opisami tekstowymi stwierdzonych problemów.

W tej fazie badań wizualnych elewacji niezbędne są wywiady środowiskowe przeprowadzane z administratorami obiektów budowlanych oraz z ich użytkownikami. W ramach tych wywiadów możliwe jest określenie uszkodzeń niewidocznych dla obserwatorów z poziomu terenu, np. uszkodzeń okładzin we wnękach balkonowych.

– Na drugim etapie kontroli należy oceniać na podstawie badań wizualnych oraz za pomocą przyrządów stan techniczny wytypowanych fragmentów elewacji.

Stabilność okładzin (sprawdzana poprzez próbę podważenia okładzin klinami drewnianymi wprowadzanymi do spoin lub poruszając i dociskając okładziny rękami) oraz przyczepność do podłoża (opukiwanie drewnianym młotkiem) jest zawsze sprawdzana w przypadku stwierdzenia:

- załamania linii spoin pomiędzy okładzinami oraz śladów trwałego zawilgocenia i wysoleń na powierzchniach okładzin;
- wypaczenia lub zapadnięcia okładzin w płaszczyznach ścian;
- występowania spękań i ubytków na okładzinach;
- wyłamania się z płaszczyzn ścian bloków gzymsowych;
- degradacji (wykruszenia, ubytki), wyplukiwania spoin pomiędzy okładzinami;
- występowania roślinności w spoinach okładzin (fot. 4.).

Gлуche odgłosy świadczą o wyplukaniu zapraw klejących i odspojeniu okładzin kamiennych od ścian. Okładziny wykazujące glucho odgłosy, a także poruszające się podczas prób podważania lub poruszania ręcznego należy zdemontować.

Kontrolami, o których mowa powyżej, należy objąć dodatkowo sąsiednie okładziny w promieniu 2 m od okładzin uszkodzonych lub ze stwierdzonymi anomaliami.

W przypadku stwierdzenia załamania się li-

nii spoin pomiędzy okładzinami wielkoformatowymi (o wymiarach powyżej 0,5 m x 0,5 m), odchylenia okładzin od linii prostych (łaty 2 m) lub śladów wyplukiwania zaprawy klejącej uzasadnione jest przeprowadzanie ocen stanu technicznego łączników metalowych stosowanych do dodatkowego mocowania okładzin kamiennych do ścian pod względem ich korozji. W wielu sytuacjach wiąże się to z koniecznością demontażu okładzin oraz badaniem zamocowania i korozji łączników.

Ręcznej próbie odrywania należy poddać od 10% do 40% (w zależności od oceny wizualnej) okładzin kamiennych mocowanych w pozycji płaskiej: okładzin na attykach oraz parapetach okiennych.

W przypadku ocen technicznych systemów elewacyjnych dokonywanych w okresach obniżonych temperatur zalecane jest wykonanie pomiarów termowizyjnych, które umożliwiają wykrywanie zaburzeń temperatur występujących w zawilgoconych fragmentach ścian konstrukcyjnych przykrytych okładzinami kamiennymi.

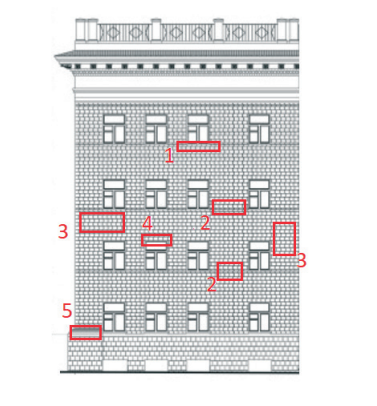
W ramach kontroli okresowych elewacji należy ponadto sprawdzać wykonanie zalecanych prac naprawczych określanych we wcześniej sporządzanych protokołach.

Elewacje budynków powinny być okresowo myte i czyszczone. Dlatego też w trakcie ocen okresowych elewacji powinny być kontrolowane:

- zabrudzenia okładzin;
- występowanie wykwitów, glonów i mchów na powierzchniach elewacji (mogą być przyczynami degradacji spoin).

Środki czyszczące powinny być właściwie dobrane do rodzaju okładzin kamiennych, aby nie spowodować ich degradacji. Zalecenia dotyczące czyszczenia zależą od stanu powierzchni elewacji budynków (od stopnia zabrudzenia, występowania wykwitów i glonów) oraz warunków eksploatacji. W przypadku budynków objętych opieką konserwatorów zabytków możliwość czyszcze-

Rys. 2. Przykładowy opis uszkodzeń i anomalii wykrytych podczas kontroli technicznej elewacji z przyklejanymi do ścian okładzinami kamiennymi

	Nr uszkodzenia /anomalii na fasadzie południowej	Opis uszkodzenia
	1	Uszkodzenia okładzin podokienników. Okładziny poruszają się
	2	Uszkodzenia i braki gzymsów międzykondygnacyjnych
	3	Odspojenia się okładzin od ściany. Zdegradowane spoiny
	4	Pęknięcia okładzina nad nadprożem. Przy dotknięciu ręką okładzina się porusza
	5	Mocowanie klimatyzatora do okładzin. Ryzyko odpadania okładzin

nia elewacji oraz środki czyszczenia należy uzgadniać z konserwatorami.

Wykryte w trakcie kontroli uszkodzenia i anomalie elewacji należy dokumentować przez rejestrację fotograficzną oraz identyfikację na rzutach elewacji. Dokumentacje badawczo-kontrolne powinny również umożliwiać precyzyjne określanie miejsc występowania zarejestrowanych uszkodzeń i anomalii (rys. 2).

Dane zawarte w protokołach kontroli stanowią podstawę do sporządzania zestawienia robót remontowych:

- robót konserwacyjnych,
- napraw bieżących,
- napraw głównych.

Na podstawie tych zestawień podejmowane są decyzje o kolejności dalszych prac.

W protokołach badawczo-kontrolnych powinny być ustosunkowania się do ustaleń wcześniej przeprowadzonych przeglądów, zarówno do sprawdzenia poprawności zrealizowanych zaleceń, jak też porównania obecnego i wcześniejszego stanu technicznego elewacji budynku. Protokoły powinny zawierać także dane osób przeprowadzających oceny. Oprócz formalnego przekazania protokołów z przeprowadzanych kontroli niezwykle istotną rolę ekspertów i badaczy jest wyjaśnianie administratorom lub właścicielom budynków wpływu wykrytych wad na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania tych nieruchomości.

### Podsumowanie i wnioski

Okładziny kamienne klejone do ścian stosowane są na elewacjach budynków od bardzo dawna. Zdobią tysiące budynków o charakterze reprezentacyjnym i często mających ogromną wartość historyczną. Są to rozwiązania trwałe, a w przypadku ich uszkodzenia relatywnie łatwe do naprawy.

Jak każdy element budynku, również okładziny kamienne na elewacjach powinny podlegać systematycznym badaniom i ocenom stanu technicznego, gdyż mają one duży wpływ na trwałość ścian, ich właściwości termoz izolacyjne, a także na estetykę budyn-

ków. Wnikliwe oraz systematyczne diagnostyki elewacji budynków z okładzinami kamiennymi przyczyniają się do wczesnego wykrycia ich uszkodzeń. Lekceważenie stanów technicznych elewacyjnych okładzin kamiennych może prowadzić do dużych strat materialnych, a także stanowić potencjalne zagrożenie dla życia oraz zdrowia mieszkańców i użytkowników.

Prawidłowe kontrole stanów technicznych elewacyjnych okładzin kamiennych powinny być wykonywane przez specjalistów i rzeczoznawców budowlanych oraz realizowane według ustalonych planów opracowanych na podstawie analiz konstrukcji budynków, a także wyników wcześniejszych kontroli, wywiadów środowiskowych. Wiarogodne oraz miarodajne kontrole, badania i oceny stanów technicznych okładzin kamiennych budynków wymagają stosowania wyspecjalizowanego sprzętu oraz narzędzi badawczo-kontrolnych.

### Literatura

- [1] Lorenc M. W., Mazurek S., Wykorzystać kamień: geneza – przygotowanie – stosowanie. Wydawnictwo: Studio JASA, Wrocław 2007.
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2020, poz. 1333).
- [3] Runkiewicz L., Sieczkowski J., Kopyłow O., Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 1. Wymagania ogólne, „Builder” 07 (276), 2020 r.

DOI: 10.5604/01.3001.0014.5700

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA  
Runkiewicz Leonard, Kopyłow Ołeksij, Sieczkowski Jan, 2021, Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 7. Elewacje z okładzin kamiennych przyklejanych do ścian, „Builder” 01 (282). DOI: 10.5604/01.3001.0014.5700

**Streszczenie:** Elewacje z okładzinami kamiennymi przyklejanymi do ścian niewątpliwie należą do grupy najstarszych systemów wykończenia ścian zewnętrznych. Na systemy te składają się: okładziny kamienne, łączniki mechaniczne i zaprawy klejowe. Systemy te były często stosowane w Polsce na budynkach reprezentacyjnych w minionych epokach, często objętych opieką konserwato-

rów zabytków. Niestety czas, oddziaływania środowiskowe i antropogeniczne niekorzystnie wpływają na tego typu elewacje. Awarie omawianych systemów (ze względu na masę okładzin kamiennych) mogą powodować bardzo groźne skutki. Główne przyczyny awarii tych typów elewacji związane są z zaniedbaniami użytkowymi. Zminimalizowanie ryzyka wystąpienia awarii jest możliwe dzięki systematycznemu przeprowadzaniu okresowych ocen stanu technicznego tych elewacji. W artykule przedstawiono zasady przeprowadzania ocen elewacji z okładzin kamiennych oraz podstawowe zakresy czynności pozwalających określić ich stan techniczny. Opisano również metody eksperckie i badawcze pozwalające na diagnozowanie omawianych systemów elewacyjnych z wymaganymi dokładnościami.

**Słowa kluczowe:** elewacja kamienna, ocena stanu technicznego, bezpieczeństwo użytkowania, kontrola okresowa

**Abstract:** FACADES WITH STONE CLADDING GLUED TO THE WALLS UNDOUBTEDLY BELONG TO THE GROUP OF THE OLDEST EXTERNAL WALL FINISHING SYSTEMS. The system consists of: stone cladding, mechanical fasteners, adhesive mortars. These systems were often used in Poland on representative buildings from bygone eras, often under the care of the conservator. Unfortunately, time, environmental and anthropogenic impacts adversely affect this type of elevation. Failures of the discussed systems (due to the mass of stone cladding) can have very serious consequences. The main cause of failure of this type of systems is related to negligence in use. Minimizing the risk of failure is possible thanks to systematic periodic assessments of these building facades.

The paper presents the principles of periodic assessments of stone facades and the basic scope of activities allowing to determine their technical condition. Also, expert methods are described which allow to diagnose the discussed facade systems with the required accuracy.

**Keywords:** stone facade, technical condition assessment, operational safety, periodic inspection