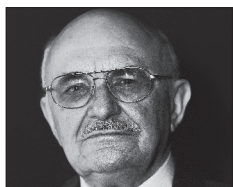


# Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków

## Cz. 4. Ściany osłonowe



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



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



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

W artykule opisano zasady przeprowadzania okresowych badań i ocen stanu technicznego ścian osłonowych. Na podstawie wieloletniego doświadczenia eksperckiego, a także analiz protokołów kontroli budynków przedstawiono podstawowe narzędzia oraz tryb postępowania kontroli okresowych, konieczne do rzetelnej i wiarygodnej oceny stanu technicznego elewacji. Przedstawiono także podstawowe uszkodzenia tych ścian oraz wskazano przyczyny ich występowania.

Elewacje w postaci ścian osłonowych stosowane są w budownictwie niemal od około 200 lat. Pierwowzorem współczesnej ściany osłonowej była konstrukcja Pałacu Kryształowego (ang. *The Crystal Palace*) wzniesionego w Londynie w 1851 r. zaprojektowana przez Sir Josepha Paxtona. Składa się z żeliwnych elementów prefabrykowanych, w których zostały osadzone tafle szkła (fot. 1.).

Od początku swojego istnienia ściany osłonowe były synonimem nowoczesności, elegancji, sukcesu technologicznego projektantów i wykonawców oraz ugruntowanej pozycji finansowej właściciela. Nieprzypadkowo elewacje najwyższych, a także najbardziej zaawansowanych technologicznie budynków, np. 828-metrowego wieżowca Burdż Chalifa czy 632-metrowego wieżowca Shanghai Tower, zostały wykonane w konstrukcji ścian osłonowych. Elewacje w postaci ścian osłonowych budynków nierzadko w sposób znaczący oddziałują na środowisko urbanistyczne i stają się wizytówkami miast, np. wieżowiec Torre Glòries w Barcelonie, The Gherkin w Londynie lub warszawskie budynki wysokościowe Centrum LIM i Central Tower świadczą o nowoczesności miasta (fot. 2.).

Rozwój przemysłu budowlanego umożliwił masowe stosowanie ścian osłonowych. Wi-

doczne jest to w wielu miastach, gdzie w całym dzielnicach elewacje nowo budowanych obiektów są wykonywane w postaci ścian osłonowych. Duża konkurencja wśród producentów ścian osłonowych pozwoliła na znaczące obniżenie cen tych rozwiązań i na ich stosowanie nie tylko w budynkach o charakterze komercyjnym oraz reprezentacyjnym, lecz również w budynkach użyteczności publicznej (dzielnicowe domy kultury, biblioteki, sklepy osiedlowe, bloki mieszkalne dla ludzi o przeciętnych dochodach itp.).

### Podstawowe dane techniczne ścian osłonowych

Według normy PN-EN 13119:2016-08 [1] przez ściany osłonowe rozumie się ściany zewnętrzne budynku, zazwyczaj wykonane z metalu, drewna lub PCV, składające się z pionowych oraz poziomych elementów szkieletu nośnego, połączonych między sobą i zamocowanych do konstrukcji nośnej budynku. Tworzą one ciągłą osłonę przestrzeni wewnętrznej budynku, która samodzielnie lub wraz z konstrukcją nośną obiektu realizuje wszystkie normalne funkcje ściany zewnętrznej poza funkcją nośną. Wypełnienie przestrzeni pomiędzy elementami szkieletu może być przeźierne (np. z szyb zespolonych) lub nieprzeźierne (np. okładziny kamienne).

Reprezentatywny model ściany osłonowej przedstawia fot. 3.

W słupach i ryglach ścian osłonowych często występują kanały do odprowadzenia skroplin wody.

Ściany osłonowe w większości przypadków są stosowane w budownictwie na podstawie PN-EN 13830:2015-06 (wyjątek stanowią ściany osłonowe ze strukturalnym mocowaniem okładzin, stosowane na podstawie

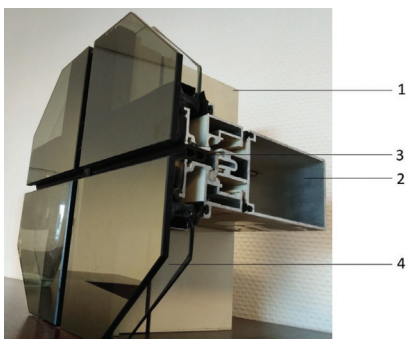


Fot. 1. Pałac Kryształowy w Londynie – pierwszy budynek z elewacją w technologii ściany osłonowej, 1910 r. (źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The\\_Crystal\\_Palace\\_1910.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Crystal_Palace_1910.jpg))

Fot. arch. Ołeksij Kopyłow (z wydaniem fot. 1)



Fot. 2. Centrum Warszawy. Dominacja budynków z elewacjami w postaci ścian osłonowych.



Fot. 3. Model typowej ściany osłonowej: 1 – słup; 2 – rygiel; 3 – elementy mocowania, uszczelnienia i termoizolacji; 4 – szyba zespolona

Europejskich lub Krajowych Ocen Technicznych). Poddawane są one rygorystycznym ocenom w zakresie:

- bezpieczeństwa użytkowania – odporności na działanie wiatru, uderzenia ciałem ciężkim, bezpieczeństwa pożarowego;
- przydatności użytkowej – wodoszczelności, przepuszczalności powietrza;
- akustyki;
- właściwości termoizolacyjnych.

Szczegółowe zasady stosowania w budownictwie ścian osłonowych zostały opisane w [3].

Poprawnie zaprojektowane (podstawowe zasady projektowania opisano w [4 i 5]), wykonane i ocenione pozytywnie (wg Warunków Technicznych [8]) ściany osłonowe charakteryzują się dużą trwałością oraz bezpieczeństwem użytkowania. Potwierdzeniem powyższej tezy są ściany zamontowane w najwyższych i najbardziej reprezentatywnych budynkach świata: Empire State Building (użytkowany od 1931 r.), Willis Tower (od 1973 r.), Petronas Towers (od 1998 r.), Taipei 101 (od 2004 r.), First World Trade Center (od 2014 r.), Burdż Chalifa (od 2009 r.).

Z uwagi na konstrukcję różni się kilka typów ścian osłonowych [6]. Są to ściany:

- słupowo-ryglowe – konstrukcja tego typu ścian składa się ze słupów i rygli, do których mocowane są elementy wypełnienia (fot. 3. i 4a); pomiędzy poszczególnymi okładzinami wyraźnie widoczne są podziały w postaci pionowych i poziomych szczelin oraz listew;
- strukturalne – są bardzo podobne do systemów słupowo-ryglowych, jednak okładziny tworzą jednolitą płaszczyznę; szczeliny pomiędzy okładzinami są wypełniane szczeliwem konstrukcyjnym (fot. 4b);
- mocowane punktowo – elementy wypełnienia mocowane są do słupów i rygli za pomocą uchwyty, tzw. rotuli (fot. 4c);
- elementowe (fot. 4d) – prefabrykowane, powtarzające się elementy (zazwyczaj o powierzchni kilku metrów kwadratowych);
- membranowe – okładziny mocowane są do „pajęczyny” stalowych lin.

## Ocena stanu technicznego ścian osłonowych

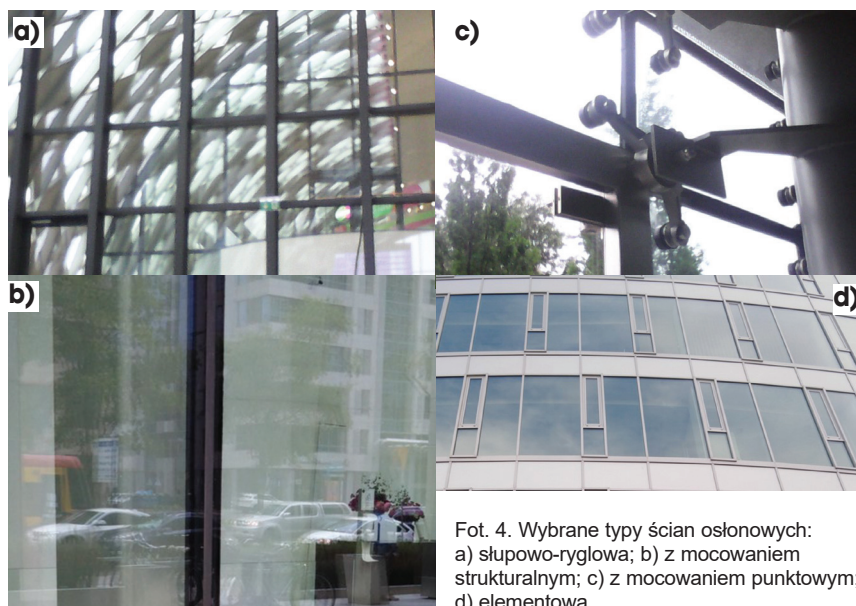
Ściany osłonowe, tak samo jak i inne systemy elewacyjne, ulegają w trakcie ich użytkowania mniejszym lub większym uszkodzeniom związanym z oddziaływaniami atmosferycznymi, antropologicznymi (spowodowanymi przez ludzi, np. wskutek uderzenia ciężkimi, twardymi przedmiotami) oraz biologicznymi (dotyczy ścian osłonowych wykonanych z drewna). Wczesna diagnostyka oraz właściwe naprawy wykrytych uszkodzeń umożliwiają długotrwałe i bezpieczne eksploataowanie tego typu systemów elewacyjnych.

Podstawy prawne wykonywania przeglądów elewacji budynków przedstawiono w pierwszej części artykułu [7]. Kontrole omawianych systemów powinny być dokonywane:

- dwa razy w roku (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>);
- raz w roku;
- co pięć lat.

Kontrole i oceny ścian osłonowych powinny być przeprowadzane również po wystąpieniu silnych wiatrów oraz po stwierdzonych uszkodzeniach innych elementów budynku, które mają wpływ na trwałość elewacji (połączeń z innymi typami elewacji, okien, listew dociskowych, uszczelek, obróbek blacharskich).

Okresowe oceny techniczne ścian osłonowych należy rozpoczynać od analiz dokumentacji powykonawczych budynków. Należy ustalać typy systemów elewacyjnych oraz ich budowę (sposób mocowania wypełnienia do konstrukcji szkieletowej, sposób odprowadzenia wody z elementów podkonstrukcji, miejsca występowania pasów ppoż.). Informacje te są podane w dokumentach odniesienia systemów, tj. w:



Fot. 4. Wybrane typy ścian osłonowych: a) słupowo-ryglowa; b) z mocowaniem strukturalnym; c) z mocowaniem punktowym; d) elementowa

- Deklaracjach Właściwości Użytkowych (Europejskich) – w przypadku ścian osłonowych bez zastosowania oszklenia na spoiwie konstrukcyjnym,
- Ocenach Technicznych (dawniej Europejskich Aprobatach Technicznych) lub Krajowych Ocenach Technicznych (dawniej Krajowych Aprobatach Technicznych) – w przypadku ścian osłonowych z zastosowaniem oszklenia na spoiwie konstrukcyjnym.

Dokumenty odniesienia stanowią podstawowy element dokumentacji powykonawczy systemów elewacyjnych. W dokumentach tych można także odczytać dane kontaktowe producenta (systemodawcy) systemu elewacyjnego. Informacje te są o tyle istotne, że producenci często zamieszczają na swoich stronach internetowych sposoby napraw typowych uszkodzeń produkowanych systemów elewacyjnych, co może być bardzo pomocne podczas przeprowadzania okresowych ocen na etapie sporządzania zaleceń pokontrolnych.

Kolejnym istotnym dokumentem, z którym należy zapoznać się przed kontrolą okresową ścian osłonowych, jest instrukcja użytkowania budynku z opisem sposobów konserwacji systemu elewacyjnego. Analizując dokumentację powykonawczą (przede wszystkim rzuty budynków i elewacje), należy, analogicznie jak w innych systemach elewacyjnych, wytypować fragmenty ścian budynków najbardziej narażonych na:

- uszkodzenia/oddziaływania antropologiczne (np. ściany położone tuż przy szlakach komunikacyjnych),
- uszkodzenia mechaniczne (np. ściany przy wejściach do budynków),
- długotrwałe oddziaływanie wilgoci (np. elementy ścian osłonowych w pobliżu podwalin, daszków),
- oddziaływanie mikroorganizmów w przypadku ścian osłonowych z drewna (np. trwale zacienione lub mniej nasłonecznione odcinki ścian).

Wytypowane fragmenty powinny być, w ocenach stanów technicznych elewacji, poddawane kontrolom organoleptycznym.

W dokumentacjach powykonawczych należy również sprawdzać, czy na elewacjach budynków nie występują pasy oddzielenia przeciwpożarowych, połączeń z innymi typami elewacji. Odcinki tego rodzaju powinny być w każdym przypadku poddane szczegółowym kontrolom. Oprócz dokumentacji powykonawczych należy analizować wyniki wcześniejszych kontroli i zawarte w nich zalecenia.

Po zakończeniu analiz dokumentacji powykonawczych oraz protokołów wcześniejszych kontroli okresowych przeprowadza się oględziny elewacji z powierzchni terenu za pomocą lornetki (w przypadku budynków niskich oraz średniowysokich). W przypadku budyn-

ków wysokich, a także wysokościowych oględziny za pomocą lornetki mogą być nieskuteczne i dlatego też badania należy przeprowadzać z rusztowań podwieszanych lub podnośników. Oględzin tych należy dokonywać w świetle dziennym.

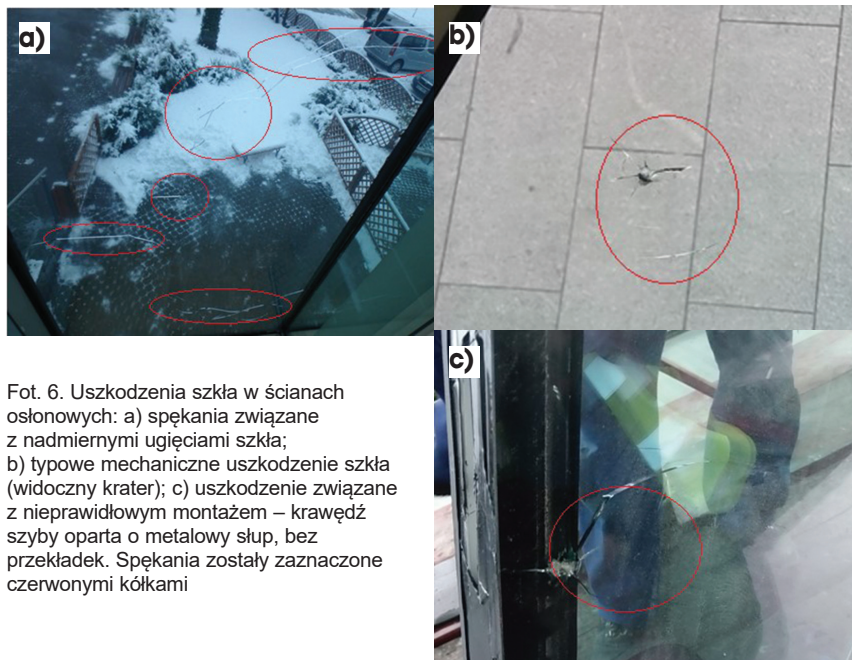
Na wcześniej przygotowanych kopiach rysunków technicznych elewacji lub ich fotografiach należy nanosić zauważone uszkodzenia, z zaznaczeniem ich wielkości i typu:

- występowanie skroplin (kondensatu) wewnątrz systemu elewacyjnego (dotyczy przede wszystkim przeszkleń) może świadczyć o uszkodzeniach termoizolacji lub lokalnych rozszczelnieniach;
- widoczne różnice w odcieniach szyb mogą świadczyć o zużyciu powłok refleksyjnych; uszkodzenie powłok refleksyjnych na szkło może mieć negatywny wpływ na komfort użytkowania pomieszczeń (zwiększenie temperatury powietrza, zmiany trybu pracy elementów klimatyzacji);
- odspojone powłoki malarskie od listew dociskowych, słupów i rygli elewacyjnych mogą świadczyć o niewłaściwym myciu systemów elewacyjnych, w tym zastosowaniu alkalicznych oraz abrazyjnych środków czyszczących;
- ślady korozji na stalowych elementach ścian osłonowych mogą mieć negatywny wpływ na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania elewacji;
- ślady degradacji biologicznej na drewnianych elementach ścian osłonowych mogą świadczyć o niewłaściwej konserwacji drewna, co może prowadzić do obniżenia żywotności systemów elewacyjnych;
- widoczne uszkodzenia, braki ciągłości uszczelek (szczególnie w połączeniach narożnikowych) oraz listew dociskowych (fot. 5.) mogą być przyczyną rozszczelnienia systemu elewacyjnego, powodować przecieki, zwiększać zużycie ciepła;



Fot. 5. Uszkodzenie listew dociskowych

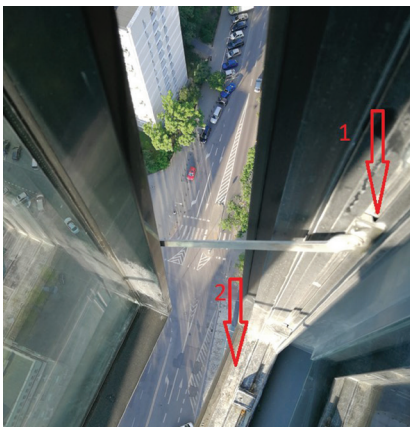
- widoczne degradacje spoiwa konstrukcyjnego (w ścianach z mocowaniem strukturalnym) oraz uszczelek pod wpływem UV, środków czyszczących – mogą doprowadzić do rozszczelnienia systemów elewacyjnych;
- brakujące elementy systemów elewacyjnych (listwy, punktowe elementy mocowań) mogą doprowadzić do rozszczelnienia systemów elewacyjnych oraz wypadania wypełnień;
- widoczne spękania wypełnień przezieranych (fot. 6.) i nieprzezieranych – spękania mogą świadczyć o poważnych uszkodzeniach ścian osłonowych (np. nadmiernych ugięciach słupów lub rygli), pomylkach projektowych (niedoszacowanie obciążeń wiatrem), nadmiernych deformacjach konstrukcji wsporczych, na których osadzone są ściany osłonowe – w celu określenia przyczyn uszkodzeń szkła należy dokonywać pomiarów li-



Fot. 6. Uszkodzenia szkła w ścianach osłonowych: a) spękania związane z nadmiernymi ugięciami szkła; b) typowe mechaniczne uszkodzenie szkła (widoczny krater); c) uszkodzenie związane z nieprawidłowym montażem – krawędź szyby oparta o metalowy słup, bez przekładek. Spękania zostały zaznaczone czerwonymi kółkami



Fot. 7. Strukturalna ściana osłonowa z dodatkowym mocowaniem punktowym



Fot. 8. Stolarka otworowa w ścianie osłonowej: elementy do sprawdzenia: 1 – luzy w miejscach połączenia okuć z ramą; 2 – czystość uszczelek

niowości słupów i rygli, a następnie porównywać uzyskane wyniki z wartościami dopuszczalnymi wskazanymi w dokumentacjach powykonawczych (nieprzekraczalną wartością jest strzałka ugięć równa 15 mm); należy również przeanalizować charakter uszkodzeń szkła, gdyż często dochodzi do uszkodzeń samistycznych, związanych z nierównomiernym nasłonecznieniem szyb;

- widoczne uszkodzenia oraz deformacje słupów i rygli – w przypadku występowania ugięć przekraczających dopuszczalne (wskazane w dokumentacji powykonawczej) mogą świadczyć o nadmiernych deformacjach konstrukcji budynków, pomyłkach projektowych;
- przebarwienia oraz ślady zacieków na elewacjach mogą świadczyć o niewłaściwej pracy kanałów odwadniających;
- występowanie zabrudzeń oraz glonów na powierzchniach elementów.

W przypadku ścian osłonowych z punktowym mocowaniem (fot. 4c) lub ścian strukturalnych z dodatkowymi mocowaniami mechanicznymi (fot. 7) niezbędne jest wrywkowe sprawdzenie (co najmniej 10%) tego typu mocowań – czy nie wystąpiły nadmierne odchylenia od wymiarów nominalnych.

W przypadku dokonywania ocen wizualnych z podnośników lub ruchomych rusztołów szczególną uwagę należy zwracać na stan odpływów występujących w ścianach osłonowych. Odpływy zapchane, zabrudzone, porośnięte glonami często są przyczyną

przecieków wody do pomieszczeń.

W czasie okresowych ocen stanu technicznego ścian osłonowych bardzo istotne znaczenie mają wywiady środowiskowe. Podczas wywiadów z zarządcami nieruchomości oraz mieszkańcami należy ustalać, czy w trakcie użytkowania dochodziło do wystąpienia przecieków, przemarzań, zjawisk zaparowanych szyb. Wskazane fragmenty poddaje się dodatkowym kontrolom instrumentalnym w celu wykrycia źródeł problemów:

- termowizji (w okresie kiedy różnice temperatur wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń przekraczają 20°C) – zaleca się dokonanie sprawdzenia w przypadku występowania kondensatu wewnątrz przeszkleń, w narożnikach przeszkleń wewnątrz pomieszczeń;
- wodoszczelności (wg [9]) – to najprostszą metodą poligonową pozwalającą na wykrywanie nieszczelności wywołanych zużyciem/uszkodzeniami uszczeliek, przemieszczeniami profili;
- zadymieniu – metoda pozwalająca na wykrywanie braków ciągłości i zużycia uszczeliek.

Integralną częścią wielu ścian osłonowych są elementy stolarki otworowej (fot. 8.). W ramach kontroli okresowych weryfikuje się również prawidłowość działania okien i drzwi, a także mocowania okuć do ram. W celu zapewnienia szczelności elewacji sprawdza się stan czystości uszczeliek okiennych.

Uszkodzenia wykryte podczas kontroli ścian osłonowych należy udokumentować – niezbędne są rejestracje fotograficzne oraz identyfikacje na rzutach elewacji. Dokumentacje te powinny również umożliwiać precyzyjne określenie miejsc występowania zarejestrowanych uszkodzeń.

Dane zawarte w protokołach kontroli i ocen stanowią podstawę do sporządzania zestawień niezbędnych robót remontowych:

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

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

W protokołach powinny być odniesienia do ustaleń wcześniej przeprowadzanych przeglądów, zarówno do sprawdzania poprawności zrealizowanych zaleceń, jak też porówna-

nia obecnego i pierwotnego stanu technicznego budynków. Protokoły powinny zawierać także dane osób przeprowadzających oceny.

Oprócz formalnego przekazania protokołów z przeprowadzonych kontroli niezwykle istotną rolą ekspertów jest wyjaśnienie administratorom, właścicielom lub użytkownikom budynków wpływu wykrytych wad na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania tych budynków.

## Podsumowanie

Systemy ścian osłonowych są coraz częściej stosowane we współczesnym budownictwie. Nadają budynkom elegancji i nowoczesności. W przypadku właściwego użytkowania są one bezpieczne, trwałe i niezawodne.

Jak każdy element budynku, ściany osłonowe powinny podlegać systematycznym badaniom i ocenom stanu technicznego, gdyż mają one duży wpływ na trwałość elementów konstrukcyjnych, właściwości termoizolacyjne przegród, estetykę budynków. Wnikliwa diagnostyka ścian osłonowych pozwala wykryć już na wczesnych etapach drobne uszkodzenia, a także znacząco wydłużyć terminy użytkowania ścian osłonowych. Lekceważenie stanu technicznego ścian osłonowych zawsze prowadzi do dużych strat materialnych dla właścicieli budynków, a także stanowi potencjalne zagrożenie dla życia i zdrowia mieszkańców oraz przypadkowych osób znajdujących się w pobliżu.

Rzetelne kontrole stanu technicznego elewacji powinny przebiegać wg ustalonego planu, opracowanego w oparciu o analizy konstrukcji budynków, wcześniejszych wyników kontroli, wywiady środowiskowych itp.

Wiarygodne i miarodajne kontrole stanu technicznego ścian osłonowych nie są możliwe bez zastosowania wyspecjalizowanego sprzętu i aparatury ekspercko-badawczej.

## Literatura:

- [1] PN-EN 13119:2016-08 Ściany osłonowe. Terminologia.
- [2] PN-EN 13830:2015-06 Ściany osłonowe – Norma wyrobu.
- [3] Kopyłow O., Elewacje ze szkła we współczesnym budownictwie, „Inżynier Budownictwa” nr 9, 2018.
- [4] Kopyłow O., Wybrane aspekty techniczne projektowania systemów elewacyjnych z oszkleniem ze spoiwem konstrukcyjnym, „Świat Architektury” nr 2011/7, str. 108–110.
- [5] Kopyłow O., Kopyłowa I., Wybrane problemy projektowania ścian osłonowych, „Przewodnik Projektanta”, nr 4, 2019, str. 54–58.
- [6] Urbańska-Galewska E., Kowalski D., Układy konstrukcyjne lekkiej obudowy, „Izolacje” nr 6/2016.
- [7] Runkiewicz L., Sieczkowski J., Kopyłow O., Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków Cz. 1., Wymagania ogólne, „Builder” (07) 276, 2020.
- [8] Mateja K., Lekkie ściany osłonowe metalowo-szklane, „Wzrost Techniczny Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”, zeszyt A8, ITB, Warszawa 2008.
- [9] PN-EN 13051: 2004 Ściany osłonowe – Wodoszczelność – Badania poligonowe.

DOI: 10.5604/01.3001.0014.4009

## PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Runkiewicz Leonard, Kopyłow Ołeksij, Sieczkowski Jan, 2020, Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 4. Ściany osłonowe, „Builder” 10 (279). DOI: 10.5604/01.3001.0014.4009

**Streszczenie:** Ściany osłonowe są coraz częściej stosowane we współczesnym budownictwie, nadają budynkom lekkości, elegancji i nowoczesności. Oprócz funkcji estetycznych mają istotny wpływ na bezpieczeństwo oraz komfort użytkowania budynków. Zaniedbania tych ścian mogą mieć negatywny wpływ na stan techniczny elementów konstrukcji budynków, a także na poziom bezpieczeństwa użytkownika obiektów budowlanych. W artykule opisano zasady przeprowadzania okresowych badań i ocen stanu technicznego ścian osłonowych. Na podstawie wieloletniego doświadczenia eksperckiego, a także analiz protokołów kontroli budynków przedstawiono podstawowe narzędzia oraz tryb postępowania kontroli okresowych, konieczne do rzetelnej i wia-

rygodnej oceny stanu technicznego elewacji. Przedstawiono także podstawowe uszkodzenia tych ścian oraz wskazano przyczyny ich występowania.

**Słowa kluczowe:** ściany osłonowe, ocena stanu technicznego, bezpieczeństwo użytkownika, kontrola okresowa

**Abstract:** PERIODIC ASSESSMENTS OF THE TECHNICAL CONDITION OF BUILDING FACADES. PART 4. CURTAIN WALLS. Curtain walls are more and more often used in contemporary construction, giving buildings lightness, elegance and modernity. In addition to the aesthetic functions, they have a key impact on the safety and comfort of building use. Neglecting curtain walls may have

a negative impact on the technical condition of the building structure elements and on the safety level of the use of the building. The article describes the principles of periodic tests and assessments of the technical condition of curtain walls. Based on many years of expert experience, building inspection protocol analyzes. The authors presented the basic tools and procedures for persons carrying out periodic inspections necessary for a reliable and credible assessment of the technical condition of the facade. The article presents the basic damage to the curtain walls and indicates the reasons for their occurrence. **Keywords:** curtain walls, technical condition assessment, operational safety, periodic inspection

REKLAMA



**MAGAZYN**  
**BUILDER**  
**NA TABLECIE,  
SMARTFONIE  
I KOMPUTERZE  
ZA DARMO!**

**1 NA TABLETACH I SMARTFONACH**  
■ Pobierz bezpłatną aplikację Builder Polska z App Store lub Google Play

**2 NA KOMPUTERACH**  
■ Wejdź przez przeglądarkę na stronę e.buildercorp.pl i zarejestruj się

**BUILDER CYFROWY  
FOR FREE!**



**PEŁEN DOSTĘP BEZ OGRANICZEŃ**  
Czytaj magazyn Builder i inne publikacje z Biblioteki Buildera