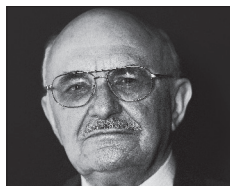


Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków

Cz. 3. Systemy ETICS

Poprawnie zaprojektowany i wykonany system elewacyjny poddawany regularnym konserwacjom pozwala na długoletnią bezawaryjną eksploatację elewacji. Dlatego bardzo istotne jest objęcie takich systemów elewacyjnych monitoringiem pozwalającym na wczesne wykrycie uszkodzeń i zachodzących zmian.



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 KOPYŁOW
Instytut Techniki Budowlanej
ORCID: 0000-0002-8436-2521

Złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków, z zastosowaniem materiałów termoizolacyjnych oraz cienkowarstwowych wypraw tynkarskich, dawniej zwanych Bezspoinowymi Systemami Ociepleń (BSO), a obecnie złożonymi systemami ocieplania ścian – systemami ETICS (z ang. External Thermal Insulation Composite Systems) są powszechnie stosowane w budownictwie od co najmniej pięciu dekad. Zostały one opracowane w Niemczech w latach 50. XX wieku [1]. Od początku istnienia były zalecane jako systemy elewacyjne istotnie poprawiające właściwości termoizolacyjne ścian oraz ich estetykę.

Skala zastosowania

Szerokie stosowanie tych systemów nastąpiło w USA pod koniec lat 60. XX wieku, gdzie występowały one pod nazwą EIFS (External Insulation and Finishing Systems – Zewnętrzne Systemy Izolacyjne i Wykończeniowe). Jednak znaczący wzrost zainteresowania tą technologią odnotowano w Europie Zachodniej oraz Ameryce Północnej podczas kryzysu energetycznego w latach 70. XX wieku. Na rynku polskim systemy ETICS są szeroko stosowane od lat 90. ubiegłego wieku. Skala zastosowania omawianych systemów elewacyjnych w budownictwie europejskim jest bardzo duża – według danych EMO (European Mortar Industry Organisation – Europejska Or-

ganizacja Przemysłu Zapraw) w 2011 r. w krajach Unii Europejskiej zamontowano ok. 163 mln metrów kwadratowych systemów ETICS o wartości około 3,3 mld EUR [1].

Idea ocieplania w systemie ETICS

Systemami ETICS, zgodnie z [2], nazywane są systemy ocieplania ścian składające się z dwóch warstw podstawowych – warstwy termoizolacyjnej i warstwy wierzchniej, łączonych z ocieplaną ścianą za pomocą zapraw klejowych oraz łączników mechanicznych (rys. 1a). Do wykonywania warstw termoizolacyjnych powszechnie stosowany jest styropian lub wełna mineralna, a znacznie rzadziej bloki z pianek poliuretanowych. W niektórych budynkach, ocieplonych w latach 90. XX stulecia oraz poddanych termomodernizacji w ostatnich latach, można spotkać systemy ETICS nakładane jeden na drugi (rys. 1b).

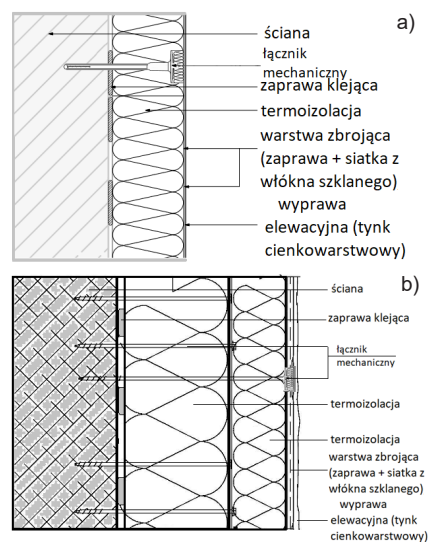
Systemy ETICS charakteryzują się dużą trwałością, nawet większą niż 35 lat, pod warunkiem, że zostały poprawnie zaprojektowane i wykonane oraz są właściwie użytkowane.

Właściwa eksploatacja

Należy jednak mieć na uwadze fakt, że systemy ETICS – analogicznie jak inne systemy elewacyjne – w trakcie użytkowania ulegają często większym lub mniejszym uszkodzeniom związanym z oddziaływaniami atmosferycznymi, antropologicznymi (celowo spowodowanymi przez ludzi, np. wskutek rzuca-

nia ciężkimi przedmiotami, kopnięciami) i biologicznymi. Wczesna diagnostyka oraz właściwe naprawy wykrytych uszkodzeń umożliwiają długotrwałe, bezpieczne eksploataowanie tego typu systemów elewacyjnych.

Podstawy prawne wykonywania przeglą-



Rys. 1. Schemat budowy systemu ETICS:
a) ocieplenie ścian jednowarstwowe;
b) docieplenie systemów wcześniej wykonanych, dwuwarstwowe
(źródło: archiwum O. Kopyłowa)

dów elewacji budynków zostały przedstawione w pierwszej części niniejszego artykułu [3]. Kontrole omawianych systemów powinny być dokonywane:

- dwa razy w roku (w przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2000 m² oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1000 m²);
- raz w roku;
- co pięć lat.

Kontrole systemów ETICS powinny być przeprowadzane również po wystąpieniu silnych wiatrów, stwierdzonych uszkodzeniach innych elementów budynku, które mają wpływ na trwałość elewacji (np. rynien, rur spustowych, a także obróbek blacharskich).

Okresowe oceny stanu technicznego systemów ETICS

Okresowe oceny techniczne systemów ETICS należy rozpoczynać od analiz dokumentacji powykonawczych budynków. Należy ustalać typy systemów elewacyjnych oraz ich budowę (rodzaj warstw termoizolacyjnych, zapraw klejowych oraz tynkarskich, a także powłok malarskich – jeżeli zostały zastosowane). Informacje te można znaleźć w dokumentach odniesienia systemów: Europejskich Ocenach Technicznych (dawniej Europejskich Aprobatach Technicznych) lub Krajowych Ocenach Technicznych (dawniej Krajowych Aprobatach Technicznych) stanowiących podstawowe elementy dokumentacji powykonawczych systemów elewacyjnych. W dokumentach odniesienia można także odczytać dane kontaktowe producenta (systemodawcy) systemu ociepleń, co jest o tyle istotne, że wielu producentów zamieszcza na swoich stronach internetowych sposoby napraw typowych uszkodzeń produkowanych systemów elewacyjnych, co może być bardzo pomocne podczas przeprowadzania okresowych ocen na etapie sporządzania założeń pokontrolnych.

Analizując dokumentację powykonawczą (przede wszystkim rzuty budynków i elewacje), należy wytypować fragmenty ścian budynków najbardziej narażone na:

- uszkodzenia / oddziaływania antropologiczne (np. ściany położone tuż przy drogach komunikacyjnych),
- na uszkodzenia mechaniczne (np. ściany przy wejściach do śmietników, główne wejścia do budynków, wejścia dostawy towarów – w przypadku sklepów itp.),
- długotrwałe oddziaływanie wilgoci (np. cokoły, części elewacji przy daszkach nad wejściami, części ścian i kominów wystające ponad dach),
- oddziaływanie mikroorganizmów (np. trwale zacienione lub mniej nasłonecznione odcinki ścian).



Fot. 1. Uszkodzenia systemu ETICS przez ptaki (fot. O. Kopyłow)

Wytypowane fragmenty powinny być, w dalszej części ocen stanu technicznego elewacji, poddawane kontroli organoleptycznej.

W dokumentacjach powykonawczych budynków należy również sprawdzić, czy na elewacji nie występują pasy oddzielen przeciwpożarowych wykonanych z wełny mineralnej lub innych materiałów. Odcinki tego typu w każdym przypadku powinny podlegać kontrolom.

Oprócz dokumentacji powykonawczych należy przeanalizować wyniki wcześniejszych kontroli i zawarte w nich zalecenia.

Po zakończeniu analiz dokumentacji powykonawczych budynków oraz protokołów wcześniejszych kontroli okresowych należy przeprowadzić oględziny elewacji z powierzchni terenu przy pomocy lornetki. Oględzin należy dokonywać w świetle dziennym.

Na wcześniej wykonanych kopiach rysunków technicznych elewacji lub ich fotografiach należy nanieść zauważone uszkodzenia (z zaznaczeniem ich wielkości i typu):

- odspojone powłoki malarskie (dodatkowo malowane);
- odspojone powierzchnie wypraw tynkarskich;
- widoczne spękania warstw zewnętrznych;
- widoczne wybrzuszenia powierzchni;
- uszkodzenia siatek zbrojących;
- widoczne zmiany poziomych krawędzi prostoliniowych przy pasach nadproży, attyk, cokołów;
- uszkodzenia mechaniczne wypraw tynkarskich przy wejściach do budynków oraz wzdłuż ścieżek ruchu ludzi;
- uszkodzenia wypraw spowodowane przez ptaki (najczęściej występują w górnych partiach budynków – fot. 1.);
- przebarwienia oraz ślady zacieków na elewacjach;
- występowanie glonów na powierzchniach.

Konieczne jest przeprowadzanie wywiadów środowiskowych z użytkownikami kontrolowanych budynków. Wywiady te mogą przyczyniać się do wykrycia uszkodzeń niewidocznych z poziomu terenu, ukrytych przed rzeczoznawcą przez inne elementy budynku (np. balustrady). Często użytkownicy w trakcie wywiadu wskazują uszkodzenia ETICS na płytach balkonów, wnękach loggii, ościeżkach okien i drzwi.

Po dokonaniu wstępnych oględzin i przeprowadzeniu wywiadów środowiskowych na-



Fot. 2. Degradacja systemu ETICS na skutek uszkodzenia obróbek blacharskich na gzymsie (fot. O. Kopyłow)



Fot. 3. Degradacja systemu ETICS wskutek uszkodzenia rury spustowej (fot. O. Kopyłow)



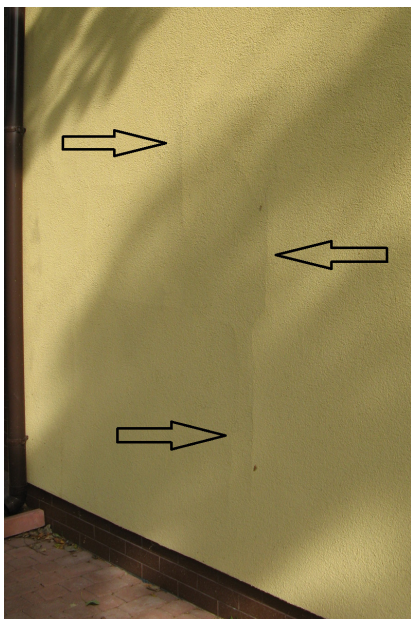
Fot. 4. Uszkodzenia listew startowych, degradacja systemu ETICS (fot. O. Kopyłow)

leży oceniać zakres oraz możliwe przyczyny wytypowanych uszkodzeń. Oceny mogą wymagać przeprowadzania pomiarów z wykorzystaniem specjalistycznych urządzeń oraz sprawdzeń organoleptycznych. Niedostępne odcinki elewacji, znajdujące się poza zasięgiem rzeczoznawców dokonujących kontroli, należy sprawdzać, stosując podnośniki lub rusztowania (stacjonarne lub podwieszane).

Oprócz wytypowanych uszkodzeń zawsze powinien być sprawdzany stan elementów ETICS przy rurach spustowych, rynnach, dyłatacjach, połączeniach kilku typów elewacji (np. elewacji wentylowanej oraz ETICS), zamocowaniach kamer do obserwacji, miejscach zawieszenia reklam).



Fot. 5. Degradacja systemu elewacyjnego ETICS w miejscach uszkodzeń mechanicznych (fot. O. Kopytów)



Fot. 6. Wybrzuszenia systemów ETICS – strzałki wskazują miejsca wybrzuszeń (fot. O. Kopytów)



Fot. 7. Obszar elewacji z oderwanym fragmentem ETICS na skutek oddziaływania wiatru oraz pomyłek wykonawczych. Strzałki wskazują miejsca zerwanych wiatrem fragmentów systemu elewacyjnego [6] (fot. O. Kopytów)

Trwale oddziaływania wody na uszkodzone warstwy ETICS prowadzą do destrukcji warstw tynkarskich i klejowych, zawilgocecia materiału izolacji cieplnej, a także warstw konstrukcyjnych ścian. Skutki lekceważenia uszkodzeń obróbek blacharskich na gzymsach międzykondygnacyjnych oraz uszkodzenia rur spustowych przedstawiono na fot. 2. i 3. Właściciele obiektów nie dokonali napraw tych elementów zgodnie z zaleceniami pokontrolnymi. Fotografie wykonano rok po terminie przeprowadzonej kontroli okresowej.

Trwale uszkodzenia systemu ETICS, jak na fot. 2 i 3., wymagają miejscowych wymian systemów, osuszenia i odgrzybienia ścian.

Dokonując kontroli systemów elewacyjnych ETICS, szczególną uwagę należy zwracać na oceny stanu technicznego listew startowych występujących na poziomie cokołów oraz w dolnych częściach kominów (o ile są ocieplone). Uszkodzenia tych elementów (fot. 4.) mogą być przyczyną osuwania się warstw ETICS oraz występowania spękań poziomych.

Często spotykanym uszkodzeniem systemów ETICS są mechaniczne uszkodzenia siatek zbrojących (fot. 5.). Uszkodzenia te występują zazwyczaj na poziomie dostępnym dla przechodniów idących wzdłuż ciągów komunikacyjnych, przy drzwiach wejściowych do budynków oraz wejściach do pomieszczeń o charakterze technicznym (śmietniki, zaplecza sklepów itp.). Długo nieremontowane uszkodzenia mogą być przyczyną degradacji warstw termoizolacyjnych:

- ze styropianu, narażonych na oddziaływanie słońca;
- z wełny mineralnej, narażonych na zawilgocecie.

W przypadku wykrycia uszkodzeń siatek zbrojących niezbędne są ich pilne naprawy.

Z punktu widzenia trwałości i bezpieczeństwa użytkowania systemów ETICS bardzo niebezpieczne są wybrzuszenia powierzchni elewacji (fot. 6.). Podczas nacisku ręką wybrzuszone fragmenty ETICS (w odróżnieniu od zwykłych wykrzywionych fragmentów) wracają do akceptowalnego stanu płaskości (3 mm/2 m łąty kontrolnej). Wybrzuszenia świadczą o oderwaniu się termoizolacji od ścian i w takich przypadkach wskazane jest dokonanie miejscowych odkrywek w celu ustalenia przyczyn tego zjawiska. Najczęściej występującymi przyczynami są pomyłki montażowe związane z niewłaściwym klejeniem lub wykonywaniem mocowań mechanicznych ocieplenia do ścian [4, 5] oraz oddziaływaniami wiatru [6], gdy system został już oderwany (fot. 7.).

Inną przyczyną wybrzuszeń systemów ETICS mogą być uszkodzenia instalacji wodno-kanalizacyjnej lub centralnego ogrzewania, przechodzących przez ściany (fot. 8.) i powodujących odspojenie systemów od



Fot. 8. Odspojenie systemu elewacyjnego w wyniku uszkodzenia instalacji kanalizacyjnej ścian.

Niekiedy przyczynami wybrzuszenia systemów ETICS mogą być uszkodzenia ścian pokazane na fot. 9. Widoczne od strony wewnętrznej przelotowe pęknięcie ściany o rozwarciu ok. 8 mm od strony zewnętrznej ujawniło się w postaci wybrzuszeń ETICS.

Bardzo często podczas kontroli stanu technicznego systemów ETICS pomijane są włoskowate spękania występujące w narożnikach otworów okiennych i drzwiowych. Zazwyczaj spękania te są spowodowane błędami wykonawczymi, takimi jak układanie siatek bez zakładów, nieodpowiednie wycięcie płyt termoizolacyjnych [4, 5]. Nienaprawiane spękania umożliwiają penetrację wody do środka systemu, wypłukiwanie zaprawy klejącej i tynkarskiej, gwałtownie przyspieszając degradację systemu (fot. 10.).

Z uwagi na komfort użytkowania oraz właściwości termoizolacyjne budynków bardzo ważne jest sprawdzenie połączenia stolarki okiennej i drzwiowej z systemem ETICS. Występowanie szczeliny pomiędzy ramiakiem drzwi czy okna (fot. 11.) może być przyczyną przemarzania ściany (rys. 2.), a także jej za-grzybienia (fot. 12.). Mechanizmy powstawania tego zjawiska opisano w [7, 8].

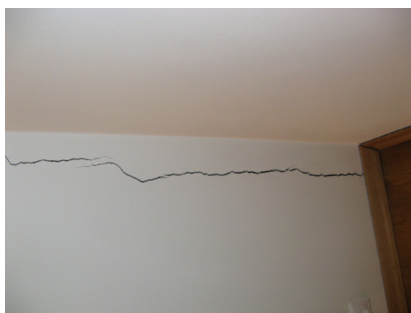
W przypadku stwierdzenia szczeliny pomiędzy elementami stolarki okiennej lub drzwiowej a systemem ETICS szczeliny należy wypełnić materiałem termoizolacyjnym niepowodującym pęcznienia oraz materiałem uszczelniającym.

Nie można również lekceważyć śladów zacieków na powierzchniach balkonów i wykuszy ocieplonych systemami ETICS. Zacieki mogą świadczyć o uszkodzeniach warstw wodochronnych, rur spustowych, nieszczelnościach w przejściach rur i przewodów przez ściany (fot. 13.).

Należy także sprawdzić oddzielenia przeciwpożarowe ścian. Podczas kontroli okresowych należy sprawdzić przyleganie warstw ochronnych do ścian, ich rozwarstwienie, brak ubytków i degradacji tego typu warstw.

Po przeprowadzeniu oceny wizualnej elewacji z poziomu terenu należy również dokonać oględzin elementów budynków ocieplonych systemem ETICS, dostępnych z poziomu dachu: kominów, ścian facjat, lukarn. Szczególną uwagę należy poświęcić ocenie

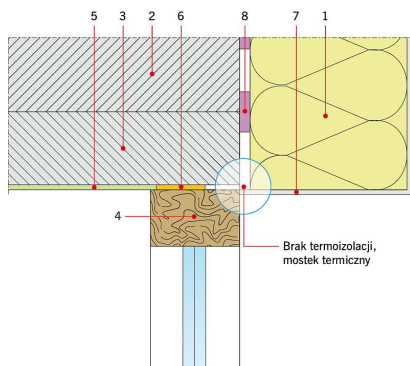




Fot. 9. Widoczne od wewnątrz przelotowe pęknięcie ściany zewnętrznej, które od strony zewnętrznej ujawniło się w postaci wybrzuszeń ETICS



Fot. 10. Spękanie w narożu otworu drzwiowego powstałe w wyniku pomyłek montażowych (fot. O. Kopyłow)



Rys. 2. Brak ocieplenia połączenia nadproże-rama okienna
Objaśnienia: 1 – styropian, 2 – strop, 3 – nadproże, 4 – ościeżnica, 5 – tynk wewnętrzny, 6 – pianka, 7 – tynk zewnętrzny, 8 – zaprawa klejowa (rys. O. Kopyłow [8])

stanu technicznego oraz szczelności obróbek blacharskich elementów wystających ponad dachy, wykończonych w systemie ETICS. W przypadku występowania bezdeszczowej pogody w trakcie kontroli zalecane jest wykonanie próby wodnej mającej na celu sprawdzenie skuteczności uszczelnień.

W przypadku ocen okresowych stanu technicznego systemów ETICS z dodatkowymi warstwami malarskimi niezbędne jest ich sprawdzanie, ponieważ warstwy malarskie oprócz funkcji estetycznych często pełnią funkcję ochronną – chronią niżej położone warstwy przed szkodliwymi oddziaływaniami czynników zewnętrznych. Najprostszą meto-

dą kontroli przyczepności powłoki malarskiej jest metoda szorowania na mokro, polegająca na intensywnym potarciu powłoki szmatką w kolorze kontrastującym z kolorem powłoki. Po takim oddziaływaniu cząsteczki powłoki nie powinny pozostać na szmatce. W przypadku uszkodzenia powłok (rozwarstwień lub odparzeń) należy dokonać ich naprawy.

Bardzo istotne jest sprawdzanie elewacji pod względem występowania glonów, które, oprócz obniżenia walorów estetycznych ściany, mogą również negatywnie wpływać na stan techniczny elewacji. W przypadku stwierdzenia ich występowania konieczne jest ich oczyszczenie metodami zalecanymi przez producentów systemów ETICS.

Wszystkie uszkodzenia stwierdzone podczas ocen okresowych należy zaznaczyć na rysunkach technicznych elewacji lub na fotografiach.

Literatura

- [1] <https://www.euromortar.com/product-range/wall-insulation>.
- [2] Zamorowska R., Sieczkowski J., Złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowaniem styropianu lub wełny mineralnej i wypraw tynkarskich. ITB, Warszawa 2020 (seria: „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”, część C, zeszyt 8).
- [3] Runkiewicz L., Kopyłow O., Sieczkowski J., Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 1. Wymagania ogólne. „Builder” Nr 07 (52), lipiec 2020.
- [4] Kopyłow O., Nadzór i odbiór elewacji wykonanej w technologii BSO. Cz. I, „Inżynier Budownictwa” nr 6, 2011.
- [5] Kopyłow O., Nadzór i odbiór elewacji wykonanej w technologii BSO. Cz. II, „Inżynier Budownictwa” nr 7, 2011. Wytyczne prawidłowego montażu izolacji w stolarcze okiennej.
- [6] Kopyłow O., Analiza awarii elewacji budynku wysokiego poddanego obciążeniem wiatrem. 55 Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN i Komitetu Nauki PZITB Krynica 2009: Kielce – Krynica, 20–25 września 2009, „Problemy naukowo-badawcze budownictwa”, t. 1, s. 655–661.
- [7] Kopyłow O., Sieczkowski J., Wytyczne prawidłowego montażu izolacji w stolarcze okiennej. Cz. 1. Wybrane zagadnienia teoretyczne. „Izolacje” Nr 6, 2018.
- [8] Kopyłow O., Sieczkowski J. Wytyczne prawidłowego montażu izolacji w stolarcze okiennej. Cz. 2. Przykład niewłaściwego wykonania termoizolacji stolarki, „Izolacje” Nr 7–8, 2018.

DOI: 10.5604/01.3001.0014.3582

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Runkiewicz Leonard, Sieczkowski Jan, Kopyłow Oleksij, 2020, Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 3. Systemy ETICS, „Builder” (09) 278, DOI: 10.5604/01.3001.0014.3582

Streszczenie: Złożone systemy ocieplania ścian ETICS należą do najbardziej rozpo-
wszechnionych systemów elewacyjnych we współczesnym polskim budownictwie. Są one masowo stosowane ze względu na bardzo dobre właściwości termoizolacyjne, walory estetyczne, a także relatywnie niską cenę. Poprawnie zaprojektowany i wykonany system elewacyjny poddawany regularnym konserwacjom pozwala na długoletnią bezawaryjną eksploatację elewacji. Dlatego bardzo istotne jest objęcie takich systemów elewacyjnych monitoringiem pozwalającym na wczesne wykrycie uszkodzeń i zachodzących zmian.

Przedmiotem artykułu są zasady przeprowadzania okresowych badań i ocen stanu technicznego elewacji wykonanych w systemach ETICS. Na podstawie wieloletnich doświadczeń eksperckich, a także analiz protokołów



Fot. 11. Brak zewnętrznej warstwy termoizolacyjnej ramy okiennej oraz warstw uszczelniających połączenie rama okienna-mur (występuje jedynie pianka montażowa) (fot. O. Kopyłow [7, 8])



Fot. 12. Pleśń na styku okna ze ścianą spowodowana przemarzaniem (fot. O. Kopyłow [8])



Fot. 13. Ślady zacieków na powierzchni ściany docieplonej w systemie ETICS na skutek nieszczelności przejścia rury spustowej przez płytę balkonu (fot. O. Kopyłow)

kontroli budynków przedstawiono podstawowe narzędzia oraz tryb postępowania podczas kontroli okresowych, niezbędne do wiarygodnych ocen stanu technicznego elewacji.

Przedstawiono podstawowe typy uszkodzeń omawianych systemów elewacyjnych oraz wskazano przyczyny ich występowania.

Słowa kluczowe: ETICS, złożone systemy ocieplania ścian, oceny okresowe stanu technicznego elewacji

Abstract: PERIODIC ASSESSMENTS OF THE TECHNICAL CONDITION OF BUILDING FACADES. Part 3. External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS). External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) belong to the most common facade systems in contemporary Polish construction. They are

used on a large scale due to very good thermal insulation properties, aesthetic values, as well as a relatively low price. A properly designed and constructed facade system subject to regular maintenance allows for long-term trouble-free operation of the facade. That is why it is very important to cover the facade system with monitoring, allowing for early detection of damage and occurring changes.

The subject of the article are the rules for conducting periodic tests and assessments of the technical condition of facades made in ETICS systems. On the basis of many years of expert experience, as well as analyzes

of building control protocols, basic tools and procedures for periodic inspections necessary for reliable assessment of the technical condition of the facade were presented. The basic types of damages of the discussed facade systems are presented and the reasons for their occurrence are indicated.

Keywords: ETICS, External Thermal Insulation Composite Systems, periodic assessments of the technical condition

REKLAMA



MAGAZYN
CZYTAJ BUILDER NA TABLECIE, SMARTFONIE I KOMPUSERZE ZA DARMO!

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