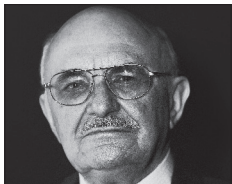


Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków

Cz. 5. Ściany z płyt warstwowych



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

W artykule opisano zasady przeprowadzania okresowych badań oraz ocen stanu technicznego ścian zewnętrznych z płyt warstwowych. Na podstawie wieloletniego doświadczenia eksperckiego i analiz protokołów kontroli budynków przedstawiono podstawową aparaturę oraz tryb przeprowadzania kontroli okresowych koniecznych do rzetelnych i wiarygodnych ocen stanu technicznego elewacji budynków. Pokazano także podstawowe uszkodzenia tego typu ścian oraz określono przyczyny ich występowania.

Ściany zewnętrzne budynków z płyt warstwowych są od niemal 50 lat szeroko stosowane w budownictwie, szczególnie w obiektach przemysłowych, handlowych i rolniczych. Również płyty te są coraz częściej wykorzystywane w budynkach biurowych oraz obiektach sportowych (fot. 1.). Pierwszą w Polsce fabrykę produkującą płyty warstwowe uruchomiono w Obornikach Wielkopolskich w latach 70. ubiegłego wieku. Obecnie około 90% nowo wznoszonych budynków przemysłowych i magazynowych jest wykonywana z zastosowaniem płyt warstwowych [1].

W krajowym budownictwie najczęściej stosowane są płyty warstwowe o właściwościach zgodnych ze zharmonizowaną normą PN-EN 14509 [2]. Typowa ścienna płyta warstwowa składa się z dwóch zewnętrznych okładzin metalowych (najczęściej ze stali lub aluminium) oraz rdzenia konstrukcyjno-izolacyjnego ze sztywnego poliuretanu, styropianu, polistyrenu ekstrudowanego, pianki fenolowej, szkła komórkowego lub wełny mineralnej. Okładziny powlekane są powłokami o funkcjach ochronno-dekoracyjnych. Szczelność połączeń pomiędzy płytami warstwowymi jest uzyskiwana przez specjalnie uformowane na krawędziach zamki z dodatkowymi wkładkami uszczelniającymi. Widok połączenia ściennej płyty warstwowej przedstawia fot. 2.

Płyty warstwowe stosowane w obiektach zgodnie z PN-EN 14509 [2] są poddawane rygorystycznym sprawdzeniom w zakresie właściwości użytkowych (wodoszczelności, przepuszczalności powietrza, akustyki, właściwości termoizolacyjnych), konstrukcyjnych, a także bezpieczeństwa użytkowania (bezpieczeństwa ogniowego).

Ścienne płyty warstwowe mocowane są zazwyczaj do metalowych elementów konstrukcji

nośnych (rys. 1.), słupów (poziomy sposób ułożenia) lub rygli (pionowy sposób ułożenia).

Mocowanie płyt warstwowych do konstrukcji stalowych (słupów oraz rygli) jest wykonywane za pomocą systemowych łączników mechanicznych.

Poprawnie wykonane ściany z płyt warstwowych powinny spełniać wymagania Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych [3].

Fot. 1. Zastosowanie płyt warstwowych w ścianach zewnętrznych budynku hali badawczej ITB



Oceny stanu technicznego ścian z płyt warstwowych

Ściany z płyt warstwowych analogicznie jak inne systemy elewacyjne ulegają w trakcie ich użytkowania degradacjom, mniejszym lub większym uszkodzeniom związanym z oddziaływaniami atmosferycznymi oraz antropogenicznymi (spowodowanymi przez ludzi, np. wskutek uderzenia ciężkimi i twardymi przedmiotami). Częsta diagnostyka, a także właściwe naprawy wykrytych uszkodzeń umożliwiają długotrwałe oraz bezpieczne eksploataowanie budynków z zewnętrznymi ścianami warstwowymi.

Podstawy prawne wykonywania przeglądów i ocen elewacji budynków przedstawiono w pierwszej części artykułu [4]. Kontrole 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.

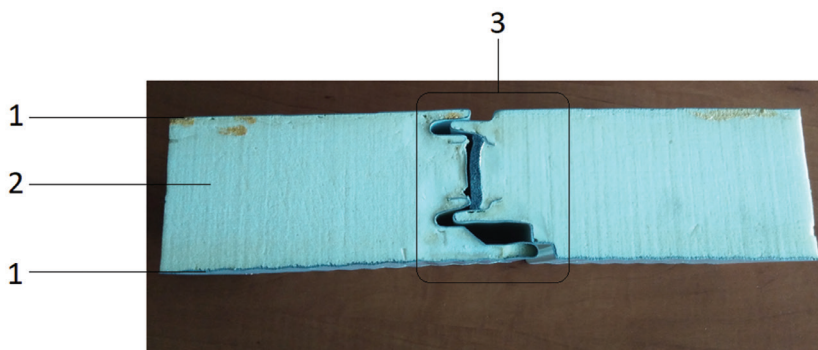
Kontrole i oceny ścian z płyt warstwowych powinny być przeprowadzane również po wystąpieniu silnych wiatrów oraz stwierdzonych uszkodzeniach innych elementów budynku, które mają wpływ na trwałość ścian zewnętrznych (połączeń z innymi typami elewacji, okien, listew dociskowych, uszczelek, obróbek blacharskich).

Okresowe oceny techniczne ścian z płyt warstwowych należy rozpoczynać od analizy dokumentacji powykonawczych budynków. Należy zapoznać się z projektem obudowy zewnętrznej, instrukcją użytkowania i konserwacją ścian z tych płyt.

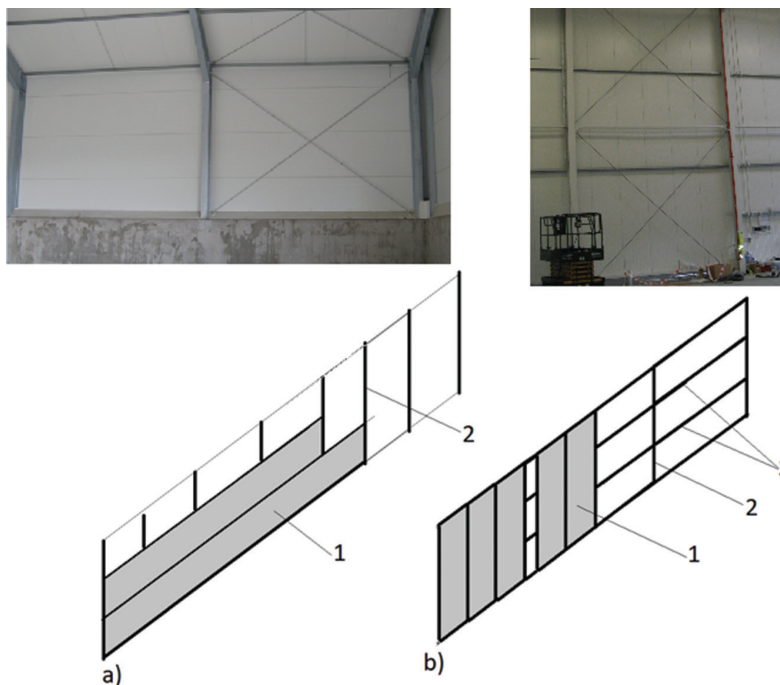
Bardzo ważne są ustalenia producentów płyt warstwowych zastosowanych w ocenianych budynkach (na podstawie załączonych do dokumentacji powykonawczych deklaracji właściwości użytkowych). Jest to o tyle istotne, że producenci często zamieszczają na swoich stronach internetowych zalecane sposoby napraw typowych uszkodzeń systemów elewacyjnych, co może być bardzo pomocne podczas przeprowadzania okresowych ocen na etapie sporządzania zaleceń pokontrolnych.

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 antropogeniczne, np. ścian położonych tuż przy drogach komunikacyjnych;
- uszkodzenia mechaniczne, np. ścian przy wejściach do budynków;
- długotrwałe oddziaływanie wilgoci, np. elementów ścian osłonowych w pobliżu podwalin i daszków;
- długotrwałe oddziaływanie chemiczne



Fot. 2. Fragment połączenia ściennych płyt warstwowych: 1 – okładzina; 2 – rdzeń; 3 – zamek z taśmą uszczelniającą



Rys. 1. Sposoby mocowania płyt warstwowych do konstrukcji nośnej: a) poziomy; b) pionowy. 1 – płyty warstwowe; 2 – słupy; 3 – rygle

w postaci oparów oraz cieczy silnie zasadowych lub kwaśnych.

Oprócz dokumentacji powykonawczych należy przeanalizować wcześniejsze wyniki kontroli okresowych i zawarte w nich zalecenia. Podczas dalszej kontroli ścian z płyt warstwowych trzeba ocenić wykonanie zalecaných wcześniej robót remontowo-konserwatorskich.

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

Ściany z płyt warstwowych należy sprawdzać zarówno od strony zewnętrznej, jak i wewnętrznej.

Kontrolę ścian od strony zewnętrznej należy przeprowadzać w świetle dziennym. W przypadku budynków niskich i średnio-wysokich na pierwszym etapie sprawdzenia kontrolę stanu technicznego można przeprowadzać z poziomu terenu. Górne partie elewacji sprawdza się za pomocą lornetek. Tak samo jak w przypadku innych typów elewacji,

wszystkie występujące uszkodzenia powinny być zaznaczane na wcześniej przygotowanych rzutach elewacji. Kontrolując stan techniczny elewacji z płyt warstwowych od strony zewnętrznej, należy sprawdzać:

1) Stan techniczny okładzin (blach) płyt warstwowych.

Szczególnie niebezpieczne są odspojenia okładzin od rdzenia płyt warstwowych. Odspojenia najczęściej są sygnalizowane w postaci pęcherzy (fot. 3).

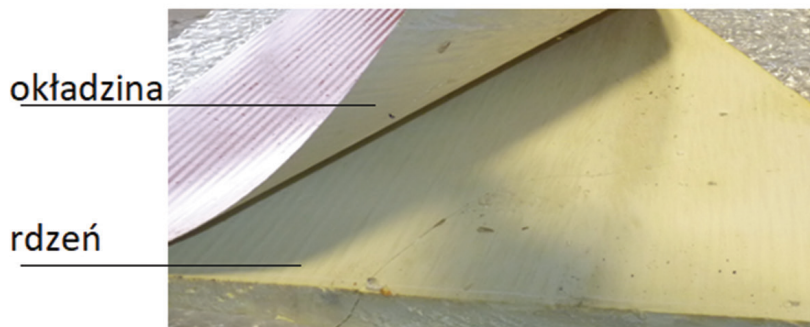
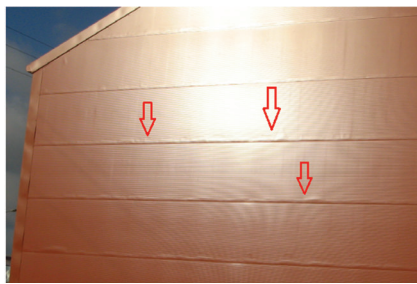
Odspojenia osłabiają właściwości wytrzymałościowe płyt warstwowych i mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie dla życia oraz zdrowia użytkowników. W przypadku stwierdzenia występowania pęcherzy konieczne jest zalecanie napraw płyt (np. iniekcja preparatów klejących) lub – w niektórych sytuacjach – ich demontaż (fot. 4).

2) Uszkodzenia mechaniczne płyt warstwowych.

Oprócz obniżenia walorów estetycznych budynków takie uszkodzenia mogą również



Fot. 3. Odspojenia okładzin od rdzenia płyt warstwowych



Fot. 4. Przykład płyty warstwowej z odspojoną okładziną stalową

wpływać na ich szczelność (przepuszczalność powietrza i wodoszczelność). Uszkodzenia tego typu najczęściej powstają na skutek uderzeń powodujących deformację płyt oraz uszkodzenia styków. W skrajnych przypadkach uszkodzenia mechaniczne mogą być przyczyną zniszczenia rdzenia płyt warstwowych, uniemożliwiając dalszą eksploatację fragmentów elewacji.

Widok od strony wewnętrznej zdeformowanego zamka po mechanicznym uszkodzeniu płyty warstwowej, powodującego rozszczelnienie obudowy, przedstawia fot. 5.

W przypadku niewielkich uszkodzeń zalecane są miejscowe uszczelnienia styków (zamków) płyt warstwowych. Dobór środków uszczelniających należy ustalać z producentem ocenianych płyt warstwowych. W większości przypadków zalecają oni stosowanie środków uszczelniających o odczynie neutralnym (np. butylu, poliuretanu). Nie należy stosować środków o odczynie kwaśnym (na bazie kwasu octowego).

Oceny wodoszczelności połączeń płyt warstwowych można dokonywać *in situ*, stosując metody badawcze opisane w PN-EN 13051 [5].

3) Stan powłok malarskich na okładzinach płyt warstwowych.

Przed rozpoczęciem badań wizualnych płyty warstwowe powinny być umyte. Większość producentów płyt warstwowych w celu usunięcia widocznych zabrudzeń pogarszających estetykę elewacji oraz mających destruktywny wpływ na powłoki zabezpieczające zaleca mycie płyt warstwowych co pół roku. Do mycia należy stosować wodorozpuszczalne środki myjące o pH 4 do 9 (po myciu należy splukać środek czystą wodą). W obiektach budowlanych, dla których

wymagane są warunki czystości mikrobiologicznej, należy stosować środki czyszczące w uzgodnieniu z producentem płyt warstwowych. Przed rozpoczęciem mycia powinno się na niewielkiej powierzchni sprawdzać czy środek czyszczący nie uszkadza powłok zabezpieczających.

Oceniając stan powłok zabezpieczających, należy wziąć pod uwagę szczególnie zmiany w kolorze oraz połysku powłok. Powłoki powinny być również sprawdzane pod względem występowania spękań, złuszczeń i spęcherzeń. Szczególną uwagę należy zwracać na zacieki rdzy oraz białe krystalizujące, ponieważ mogą one świadczyć o poważnych procesach degradacji zachodzących w płytach warstwowych (fot. 5.).

W przypadku uszkodzeń występujących na niewielkich fragmentach płyt warstwowych należy zalecać wykonywanie miejscowych napraw malarskich (tak zwanych malowań renowacyjnych). Natomiast w przypadku powtarzających się uszkodzeń powłok malarskich na powyżej 10% powierzchni okładzin powinno być zalecane wykonanie malowania wszystkich płyt.

4) Stan obróbek blacharskich zabezpieczających styki płyt warstwowych (w tym występujących na cokołach, dookoła stolarki okiennieo-drzwiowej).

Widoczne uszkodzenia i rozwarstwienia obróbek blacharskich (fot. 6.) mogą być przyczyną zawilgocenia rdzeni płyt warstwowych, sprzyjąc przyspieszonej degradacji powłok malarskich, a także zabezpieczeń antykorozyjnych. Mogą również stanowić źródło przecieków do wnętrza budynku.

5) Stan elementów obróbek blacharskich na atykach lub połączeniach „płyta warstwowa dachowa – płyta warstwowa ścienna”.

Elementy tych obróbek są bardzo narażone na działanie wiatru. W trakcie kontroli należy zwracać uwagę na stan śrub mocujących elementy obróbek oraz dokonywać próby ręcznego oderwania, podnosząc delikatnie elementy obróbek za krawędź.

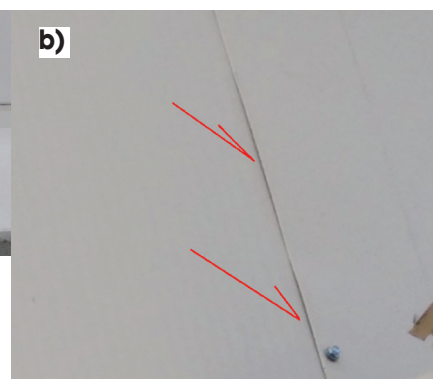
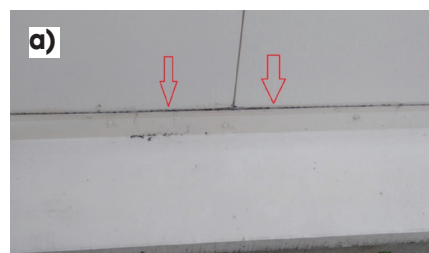
6) Stan techniczny elementów mocowanych do płyt warstwowych.

Istotny wpływ na trwałość płyt warstwowych oraz bezpieczeństwo użytkowania elewacji mają elementy takie jak uchwyty flag, kamery obserwacyjne, elementy zawieszania reklam, rury spustowe, drabiny. Mogą być one zawieszane wyłącznie na podstawie projektów sporządzonych przez uprawnionych projektantów.

Natomiast kontrolując stan techniczny ścian z płyt warstwowych od strony wewnętrznej, należy dokonywać sprawdzeń analogicznie jak płyt od strony zewnętrznej pod względem:



Fot. 5. Widok od strony wewnętrznej zdeformowanego zamka po mechanicznym uszkodzeniu płyty warstwowej. Widoczna rdza świadczy o uszkodzeniu powłok malarskich



Fot. 6. Rozszczelnienie obróbki blacharskiej rzędu 3 mm: a) na styku z cokołem; b) na połączeniu pionowym płyt

- stanu technicznego okładzin (blach) płyt warstwowych,
- widocznych uszkodzeń mechanicznych płyt warstwowych,
- stanu powłok malarskich na okładzinach płyt warstwowych.

Dodatkowo należy zweryfikować:

- 1) Występowanie śladów zacieków.

Zacieki mogą świadczyć o występowaniu nieszczelności zamków, obróbek blacharskich.

- 2) Stan techniczny płyt warstwowych oraz połączeń z uchwyty (np. służących do układania przewodów elektrycznych, rur etc.) i szyn zawieszanych na nich.

Płyty warstwowe z reguły nie są przewidziane do zawieszania na nich dodatkowych obciążeń punktowych. Dlatego też możliwości zawieszania elementów na takich ścianach powinny być potwierdzane w opiniach technicznych uprawnionych projektantów oraz uzgadniane z producentem płyt. Elementy zawieszane bezpośrednio na płytach ściennych, np. klimatyzatory, mogą powodować odspojenia się okładzin od rdzeni lub naruszenia szczelności styków płyt warstwowych (fot. 7).

W przypadku stwierdzenia występowania nieprzewidzianych w dokumentacjach projektowych elementów mocowanych do płyt konieczne jest zalecenie ich demontażu.

Dokonując oględzin rur zawieszonych na ścianach, należy sprawdzać, czy nie występują na nich zjawiska roszczenia, które mogą doprowadzać do korozji elementów metalowych oraz zawilgacania rdzeni płyt.

- 3) Stan techniczny końcówek śrub mocujących płyty warstwowe do konstrukcyjnych elementów budynku (stupów i rygli).

W tym przypadku powinny być sprawdzone występowania ściętych i skorodowanych łączników mechanicznych lub brakujących łączników (fot. 8).

Widoczne otwory w płytach warstwowych na połączeniach ze słupami oraz ryglami mogą świadczyć o ścięciach łączników mechanicznych. Zmniejszenie liczby łączników mechanicznych mocujących płyty warstwowe do konstrukcji nośnych mogą negatywnie wpływać na bezpieczeństwo użytkownika budynków i przyczyniać się do awarii systemów elewacyjnych.

W zaleceniach pokontrolnych należy wskazywać potrzeby wymiany skorodowanych oraz uszkodzonych łączników.

Określone uszkodzenia ścian z płyt warstwowych należy opisywać i dokładnie dokumentować – 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 dla niezbędnych robót remontowych:



Fot. 7. Klimatyzator zawieszony na ścianie z płyt warstwowych w znaczny sposób obciąża punktowo okładzinę tych płyt



a)



b)

Fot. 8. Ocena łączników mechanicznych mocujących płyty warstwowe: a) korozja łączników; b) niewłaściwe mocowanie

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

Na podstawie tych zestawień powinny być podejmowane decyzje dotyczące kolejności dalszych prac.

W protokołach powinny znaleźć się odniesienia do ustaleń wcześniej przeprowadzanych przeglądów, zarówno do sprawdzania poprawności zrealizowanych zaleceń, jak też porównania aktualnego i pierwotnego stanu technicznego budynków. Protokoły powinny także zawierać dane osób przeprowadzających oceny.

Oprócz formalnego przekazywania protokołów z przeprowadzonych kontroli i ocen niezwykle istotną rolę ekspertów jest wyjaśnianie administratorom, właścicielom lub użytkownikom budynków wpływu wykrytych wad na trwałość i bezpieczeństwo użytkownika tych budynków.

Oddzielnymi kontrolami powinny być objęte konstrukcje nośne budynków (słupy, rygle), do których mocowane są ściany zewnętrzne z płyt warstwowych.

Podsumowanie

Ściany z płyt warstwowych stosowane są praktycznie we wszystkich typach budynków: przemysłowych, handlowo-usługowych, sportowych, biurowych, a także rolniczych. Poprawnie zaprojektowane i wykonane ściany z płyt warstwowych charakteryzują się dużą trwałością, niezawodnością oraz efektywnością energetyczną.

Analogicznie do każdego elementu budynku ściany z płyt warstwowych powinny podlegać systematycznym badaniom i ocenom stanu technicznego, gdyż mają one duży wpływ na trwałość elementów konstrukcyjnych, właściwości termoizolacyjne przegród, estetykę budynków. Wnikliwe diagnostyki pozwalają wykrywać już na wcześniejszych etapach drobne uszkodzenia, a także znacząco wydłużać okresy użytkowania przegród tego typu. Lekceważenie stanu technicznego ścian z płyt warstwowych dla wsze prowadzi do dużych strat materialnych dla właścicieli budynków, a także stanowi potencjalne zagrożenie dla życia i zdrowia użytkowników oraz przypadkowych osób znajdujących się w pobliżu budynku.

Prawidłowe badania i oceny stanu technicznego elewacji powinny być realizowane według ustalonego planu, opracowanego na podstawie analiz konstrukcji budynków, wcześniejszych wyników kontroli, wywiadów środowiskowych itp.

Do wiarygodnych, miarodajnych kontroli i ocen stanu technicznego ścian z płyt warstwowych powinien być stosowany wyspecjalizowany sprzęt oraz aparatura ekspercko-badawcza.

Literatura

- [1] <https://www.globewings.net/pl/technika/kr%C3%B3tka-historia-p%C5%82yt-warstwowych.html>.
- [2] PN-EN 14509:2013-12 Samonośne izolacyjno-konstrukcyjne płyty warstwowe z dwustronną okładziną metalową. Wyroby fabryczne. Specyfikacje.
- [3] Kuczyński K., Kopyłow O., Lekka obudowa z płyt warstwowych, „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”, zeszyt A9, Instytut Techniki Budowlanej, 2019.
- [4] Runkiewicz L., Sieczkowski J., Kopyłow O., Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 1., Wymagania ogólne, „Builder” 2020, (07) 276.
- [5] PN-EN 13051: 2004 Ściany osłonowe. Wodoszczelność. Badania poligonowe.

DOI: 10.5604/01.3001.0014.4415

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Runkiewicz Leonard, Kopyłow Ołeksij, Sieczkowski Jan, 2020, Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 5. Ściany z płyt warstwowych, „Builder” 11 (280). DOI: 10.5604/01.3001.0014.4415

Streszczenie: Płyty warstwowe są szeroko stosowane we współczesnym budownictwie

przemysłowym, rolniczym i ogólnym (budynki magazynowe, handlowe, biurowe). Mają one kluczowy wpływ na bezpieczeństwo użytkowania budynków (przede wszystkim ognio-we), właściwości termoizolacyjne, szczelność (wodoszczelność, przepuszczalność powietrza) czy parametry akustyczne. Ściany zewnętrzne z płyt warstwowych nie wymagają drogich zabiegów konserwacyjnych, jednak ich zaniedbania techniczne mogą prowadzić do takich negatywnych skutków, jak: zmniejszenie efektywności energetycznej budynków, doprowadzenie do nieodwracalnych uszkodzeń płyt warstwowych, a także do poważnych uszkodzeń konstrukcji nośnych.

W artykule opisano zasady przeprowadzania okresowych badań oraz ocen stanu technicznego ścian zewnętrznych z płyt warstwowych. Na podstawie wieloletniego doświadczenia eksperckiego i analiz protokołów kontroli budynków przedstawiono podstawową aparaturę oraz tryb przeprowadzania kontroli okresowych koniecznych do rzetelnych i wiarygodnych ocen stanu technicznego elewacji budynków. Przedstawiono także podstawowe uszkodzenia tego typu ścian oraz określono przyczyny ich występowania.

Słowa kluczowe: płyta warstwowa, elewacja, ocena stanu technicznego, bezpieczeństwo użytkowania, kontrola okresowa

Abstract: PERIODIC ASSESSMENTS OF THE TECHNICAL CONDITION OF BUILDING FACADES. PART 5. Sandwich wall panels. Sandwich panels are widely used in modern industrial, agricultural and civil construction (warehouse, commercial and office buildings). They have a key impact on the safety of building use (primarily fire safety), thermal insulation properties of the building, its tightness (water tightness, air permeability), acoustic parameters. The walls made of sandwich panels are inexpensive, are uncomplicated to use, but technical negligence of these elements may have very negative effects: reduce of energy efficiency, increase the costs of using the building, increase the renovation costs.

The article presents the rules for assessing the conditions of sandwich panels. Based on the expert assessment, control protocols, the expertise of basic tools and periodic inspection modes, required for a reliable assessment and assessment of the facade condition. The basic damage of this type of fragment was also presented and the reasons for their occurrence were indicated.

Keywords: sandwich panel, elevation, assessment of the state of preservation, operational safety, periodic inspection

REKLAMA



**CZYTAJ
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

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

**BUILDER CYFROWY
FOR FREE!**

