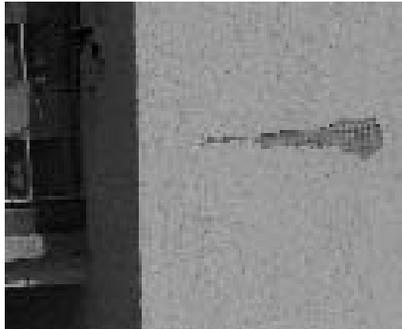


mgr Małgorzata Lipnicka*

Trwałość systemu ociepleń wg wymagań norm

Trwałość systemu ociepleń wpływa bezpośrednio na trwałość budowli i jest funkcją właściwości użytych materiałów, projektu systemu ociepleń, jakości wykonania, oddziaływania na budynek czynników wpływających na trwałość i właściwości użytkowe, a także konserwacji i eksploatacji. Do podstawowych czynników oddziałujących na budowlę lub jej część należą: atmosfera zewnętrzna; środowisko wewnętrzne; czynniki mechaniczne i biologiczne. Ściany zewnętrzne ocieplone metodą lekką mokrą należą do elementów budynku najbardziej narażonych na niekorzystny wpływ wymienionych czynników.

Uszkodzenia systemu ociepleń mogą być pochodzenia: projektowego; technologicznego; wykonawczego; mechanicznego oraz biologicznego. Uszkodzenia mechaniczne powstają w wyniku uderzenia ciężkimi przedmiotami i mogą wystąpić w strefach poddanych dużym obciążeniom. Zalicza się do nich: przejścia; bramy; strefy cokołowe; strefy wejść do budynków; strefy budynków przylegających do szkół, przedszkoli, obiektów sportowych; strefy rozładunku towarów przy rampach magazynowych, śmietnikach itp. Zjawiskiem powodującym uszkodzenia mechaniczne jest też wandalizm. Nasilenie występowania uszkodzeń mechanicznych zależy od usytuowania chodników, dróg, placów zabaw, śmietników itp. wokół budynku. Im bliżej są one usytuowane, tym większe jest nasilenie tych uszkodzeń. Uszkodzeniu może ulec jedynie wyprawa elewacyjna i warstwa masy klejącej (fotografia 1) lub cały układ ociepleniowy wraz z warstwą izolacji termicznej i wówczas uszkodzenia są głębokie, rozległe i sięgające nawet do ściany budynku. Tego typu uszkodzenia powinny być jak najszybciej naprawione nie tylko ze względów estetycznych, ale przede wszystkim w celu zabezpieczenia systemu



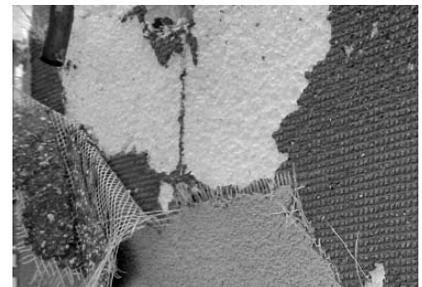
Fot. 1. Uszkodzenie mechaniczne systemu ociepleń

przed penetracją wody do jego wnętrza, gdyż może to doprowadzić do odspajania się poszczególnych warstw systemu ociepleń. Ponadto woda jako dobry rozpuszczalnik umożliwia wnikanie zanieczyszczeń w mury budowli. Jest ona również przyczyną pojawiania się wykwitów i nalotów na powierzchni systemu oraz sprzyja korozji biologicznej na powierzchni fasad. Elewacje zaatakowane przez drobnoustroje nie tylko tracą walory estetyczne, ale po pewnym czasie ulegają uszkodzeniu. W wyniku wzrastającego zawilgocenia ocieplenie stopniowo traci właściwości termoizolacyjne. Należy też pamiętać o tym, iż jedną z głównych funkcji, jaką pełnią tynki, jest ochrona ściany zewnętrznej przed destrukcyjnym wpływem otoczenia. Nawet niewielkie uszkodzenie wyprawy tynkarskiej może w znacznym stopniu zmniejszyć odporność systemu ociepleń na oddziaływanie środowiska i przyspieszyć proces destrukcji.

Niekiedy producenci systemów ociepleń w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych zalecają m.in. w miejscach szczególnie zagrożonych uszkodzeniami ułożenie podwójnej warstwy tkaniny zbrojącej (siatki z włókna szklanego o gramaturze 145 lub 160 g/m²) lub tzw. siatki pancерnej (siatki z włókna szklanego o zwiększonej gramaturze). Nie są to jednak uniwersalne rozwiązania, gdyż ich zastosowanie wymaga dodatkowych nakładów finansowych oraz robocizny,

a także wydłuża czas potrzebny na wykonanie ocieplenia. Ponadto nałożenie grubszej warstwy kleju charakteryzującego się wysoką odkształcalnością powoduje przenoszenie rys na mniej elastyczną warstwę wyprawy tynkarskiej. Często w przypadku aktów wandalizmu rozwiązania takie okazują się niewystarczające.

Odporność systemu ociepleń na uszkodzenia mechaniczne zależy w dużym stopniu od warstwy zbrojonej, która zapewnia odporność na działanie sił udarowych oraz przeciwdziała skutkom naprężeń termicznych na styku z wyprawą tynkarską. Siatka zbrojąca powinna być całkowicie zatopiona w zaprawie (w połowie grubości warstwy) i tworzyć warstwę ciągłą z kilkunastocentymetrowymi zakładkami. Ułożenie siatki zbrojącej pod wyprawą tynkarską powoduje pojawienie się w krótkim czasie rys na powierzchni elewacji oraz osłabienie materiału termoizolacyjnego, a w efekcie negatywnie wpływa na trwałość wyprawy tynkarskiej (fotografia 2 i 3). Ważną rolę odgrywa również rodzaj zastosowanej siatki zbrojącej (grubość, rodzaj splotu). Zależność jest prosta: im większa gramatura siatki, tym większa odporność systemu na uszkodzenia mechaniczne.



Fot. 2. Efekt ułożenia siatki zbrojącej pod wyprawą tynkarską



Fot. 3. Widok zarysowań na elewacji, siatka zbrojąca znajduje się pod wyprawą tynkarską

* Henkel Polska sp. z o.o.

Nie bez znaczenia jest również grubość warstwy zbrojonej, a co za tym idzie całego systemu ociepleń. W miarę zwiększania grubości warstwy zbrojonej zwiększa się odporność całego układu na oddziaływanie czynników mechanicznych. Ponadto na odporność systemu ociepleń na uderzenia wpływa również wyprawa tynkarska, która powinna być elastyczna, gdyż tylko wówczas może przenieść siłę uderzenia, nie powodując zniszczenia systemu.

W celu wzmocnienia elewacji możliwe jest zwiększenie ilości dyspersji w kleju i wyprawie tynkarskiej lub zastosowanie innej, na tyle elastycznej, aby cały układ był w stanie przenieść siłę uderzenia. Należałoby się również zastanowić nad zastosowaniem zbrojenia rozproszonego, które w połączeniu z odpowiednią żywicą stanowiłoby twardą, a jednocześnie elastyczną warstwę. Możliwe jest sprawdzenie wielu włókien dostępnych na rynku, gdyż zastosowanie któregoś z nich albo kombinacji kilku rodzajów włókien może wystarczająco wzmocnić układ.

Obecnie na rynku polskim funkcjonują trzy dokumenty odniesienia, zgodnie z którymi można oceniać systemy ociepleń:

- norma PN-EN 13499:2005 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) ze styropianem lub PN-EN 13500:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) z wełną mineralną;*

– aprobaty techniczne udzielone zgodnie z zaleceniami Udzielania Aprobat Technicznych: ZUAT – 15/N.03 *System ocieplania ścian zewnętrznych z zastosowaniem styropianu jako materiału termoizolacyjnego i pocienionej wyprawy elewacyjnej* lub ZUAT – 15/N.04 03 *System ocieplania ścian zewnętrznych z zastosowaniem wełny mineralnej jako materiału termoizolacyjnego i pocienionej wyprawy elewacyjnej;*

- europejska aprobaty techniczne udzielone zgodnie z Zasadami Udzielania Europejskich Aprobat Technicznych dotyczących systemów ETICS (ETAG 004).

ETAG 004 stawia systemom ociepleń najwyższe wymagania zarówno w przypadku odporności na uderzenie, jak i innych parametrów, w porównaniu z pozostałymi dokumentami

odniesienia. Ponadto występują bardzo istotne różnice pomiędzy metodą badawczą wg ZUAT i PN-EN, a ETAG 004. W przypadku tego ostatniego, badania odnoszą się bardziej do systemu niż poszczególnych komponentów. Poza tym część badań wykonuje się na wielkogabarytowej ścianie, na którą nakłada się kompletny system, a testy odbywają się w komorze klimatycznej, symulującej rzeczywiste warunki, w jakich będzie eksploatowana ściana (rysunek 1 i 2).

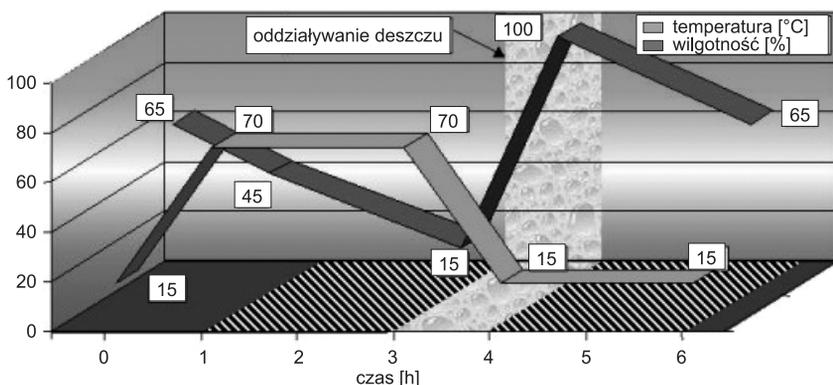
Zgodnie z **ETAG 004** odporność na uderzenie ciałem twardym i odporność na przebicie określa się na ścianie badawczej z systemem ociepleniowym po zakończeniu cykli przemiennego nagrzewania i zraszania oraz ogrzewania i oziębiania. Po każdym cyklu ściana badawcza umożliwia obserwację zmian, np. obecności pęknięć, pęcherzy, złuszczeń, uszkodzeń profili narożnikowych. Badanie odporności na uderzenie ciałem twardym przeprowadza się zgodnie z ISO 7892:1988 za pomocą kulki stalowej o masie 0,50 kg zrzucanej z wysokości 0,61 m – 3 J lub 1 kg zrzucanej

z wysokości 1,20 m – 10J. Należy zmierzyć i odnotować średnicę wgniecenia oraz obecność ewentualnych mikrospekkań i spękkań w miejscach uderzeń oraz wokół nich.

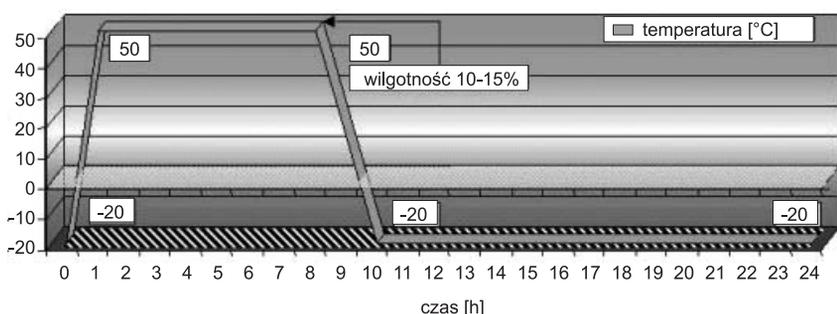
Kolejną bardzo istotną różnicą jest wprowadzenie przez ETAG 004 badania odporności systemu ociepleń na przebicie (perfortest) oraz klasyfikacji wg kategorii użytkowania ze względu na zagrożenie uderzeniem. Badania odporności na uderzenia kulą stalową oraz przebicie aparatem perfortest (fotografia 4) mają za zadanie imitować działanie ciężkich przedmiotów o trwałym kształcie lub ostrych krawędziach, które mogą przypadkowo uderzyć w system ociepleniowy.



Fot. 4. Badanie systemu ociepleń za pomocą perfortestu



Rys. 1. Badania elementu wielkowymiarowego na potrzeby europejskich aprobac technicznych. Warunki klimatyczne panujące wewnątrz komory klimatycznej w trakcie jednego cyklu. Wymagania wg ETAG 004



Rys. 2. Badania elementu wielkowymiarowego na potrzeby europejskich aprobac technicznych. Cykl zamrażania-odmrażania w komorze klimatycznej. Wymagania wg ETAG 004

W związku z tym wprowadzono trzy kategorie użytkowania systemu ociepleń ze względu na różny stopień narażenia na uszkodzenie:

- I kategoria użytkowania – obszar bezpośrednio narażony na uszkodzenia mechaniczne powstające np. w wyniku uderzenia ciałem twardym;
- II kategoria – obszar o ograniczonym stopniu narażenia na uszkodzenia;
- III kategoria użytkowania – obszar o małym prawdopodobieństwie zniszczenia.

Na podstawie uzyskanych rezultatów badań system należy przyporządkować do jednej z wymienionych kategorii (tabela). Zgodnie z normami PN-EN 13499 i PN-EN 13500 odporność na uderzenie określa się metodą opisaną w EN 13497. Badanie przeprowadza się za pomocą kulek stalowych o masie 0,50 kg (poziom I2) lub 1 kg (poziom I10) – dopuszczalne uderzenie pionowo i na cięgnie. W tej metodzie występują dwa poziomy odporności na uderzenia: I2 – brak uszkodzeń przy 2 J i I10 – brak uszkodzeń przy 10 J.

Zgodnie z ZUAT sprawdzenie odporności na uderzenie przeprowadza się na trzech próbkach po badaniu odporności na starzenie. Na próbki z płyt styropianowych o wymiarach

Kategorie użytkowania systemu ociepleń

	Kategoria I	Kategoria II	Kategoria III
Badanie – Uderzenie z energią 10 J	–	nie występuje przebicie ²⁾	brak zniszczeń ¹⁾
Badanie – Uderzenie z energią 3 J	nie występuje przebicie ²⁾	brak spękań	brak zniszczeń ¹⁾
Badanie – PERFOTEST	nie występuje przedziurawienie przy zastosowaniu głowicy 20 mm	nie występuje przedziurawienie przy zastosowaniu głowicy 12 mm	nie występuje przedziurawienie przy zastosowaniu głowicy 6 mm

¹⁾ powierzchniowe uszkodzenie bez występowania spękań jest określane jako: „brak zniszczeń”;
²⁾ wynik badania jest oceniony jako: „występuje przebicie”, jeżeli widoczne są koliste spękania przechodzące przez warstwy tynku do izolacji;
³⁾ wynik badania jest oceniony jako: „występuje przedziurawienie”, jeżeli zniszczenie tynku do poziomu poniżej zbrojenia występuje w co najmniej trzech spośród pięciu miejsc, w których przeprowadzono badanie

20 x 20 cm nakłada się warstwę wierzchnią. Próbkę kondycjonuje się przez 28 dni w warunkach laboratoryjnych, a następnie poddaje je działaniu zmiennej temperatury i promieniowania UV (7 dni w cieplarni w temperaturze 60 ± 2 °C, 7 dni w zamrażarce w temperaturze -20 ± 2 °C, 27 h oddziaływania promieniowania UV), następnie przechowuje przez kolejne 28 dni w warunkach laboratoryjnych w temperaturze 20 ± 2 °C i wilgotności względnej powietrza 65 ± 5%. Badanie odporności systemu ociepleń na uderzenia odbywa się za pomocą kulek stalowych o masie 0,50 kg rzuconych z odpowiedniej wysokości, tak by energia uderzenia wynosiła odpo-

wiednio 1 J, 2 J i 3 J. Należy zanotować maksymalną energię uderzenia, jaką może przenieść wyprawa bez uszkodzenia: w przypadku tynków mineralnych i krzemianowych wynosi 1 J, a pozostałych wypraw 3 J.

Najwyższe wymagania dotyczące systemów ociepleń stawia ETAG 004. Jest to związane nie tylko z nową metodą badawczą (komora klimatyczna, badania starzeniowe), ale również z bardzo rygorystycznymi wymaganiami, które nie były wcześniej definiowane w jakimkolwiek dokumencie normatywnym. Ponadto zawiera szeroki zakres klasyfikacji, który umożliwi wybór systemu w zależności od potrzeb i planowanego jego zastosowania.

Inwestycja Złota 44

6 listopada 2006 r. firma Orco Property Group otrzymała decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku inwestycji Złota 44. W samym centrum Warszawy będzie więc wzniesiony nowy, luksusowy wieżowiec, z 251 apartamentami, o unikatowej architekturze autorstwa Daniela Libeskinda.

Do jego budowy zostaną wykorzystane technologie przyjazne dla środowiska. Budynek ożywi centrum miasta i będzie wyróżniał się komfortem, jakością i architekturą.

Nowa inwestycja Orco Property Group będzie wyposażona w 24-godzinny serwis concierge, SPA, znakomicie wyposażony klub ćwiczeń, pokój do jogi, basen i drewniany taras do opalania się o powierzchni 400 m². Twórcy inwestycji Złota 44 – Jean Francois Ott i Daniel Libeskind – uważają, że projekt ten będzie jednym z najciekawszych miejsc w Warszawie i w całej Europie. Rozpoczęcie budowy planowane jest na pierwszy kwartał 2007 r., a zakończenie w 2009 r.

Ogólnopolskie spotkanie wykonawców posadzek betonowych

8 grudnia 2006 r. w Centrum Hotelowo-Konferencyjnym „Magda” w Licheniu Starym odbyło się spotkanie wykonawców posadzek betonowych, w którym wzięły udział 52 osoby, reprezentujące największe firmy dostarczające materiały do wykonywania posadzek oraz zajmujące się ich wykonawstwem.

Uczestnicy spotkania przedyskutowali najważniejsze problemy utrudniające funkcjonowanie na rynku. Są to:

- brak norm dotyczących odbioru posadzek betonowych;
- samowola w zakresie odbioru wykonanych robót;
- nierealne wymagania inwestorów dotyczące technologii, terminów realizacji i dokładności wykonania;
- niekorzystne zasady gwarancyjne;
- konieczność opracowania ramowych warunków umownych zawieranych kontraktów.

Przedstawiciele przedsiębiorstw biorących udział w spotkaniu opowiedzieli się za utworzeniem Stowarzyszenia Wykonawców Posadzek Betonowych. Powołano Komitet Organizacyjny, który opracuje projekt statutu i zorganizuje Walne Zgromadzenie w celu zatwierdzenia statutu, określenia misji i celów oraz powołania władz Stowarzyszenia.

Włodzimierz Michalewski