



Instytut Techniki Budowlanej

**REKOMENDACJA TECHNICZNA ITB
RT ITB-1185/2010**

**BOLIX Complex – renowacje
system renowacji
i ochrony mikrobiologicznej
ścian zewnętrznych budynków**

WARSZAWA

Rekomendacja techniczna została opracowana
w Zakładzie Aprobát Technicznych
przez mgr inż. Grażynę CAŁKĘ-CYBULSKĄ

Projekt okładki: Ewa Kossakowska

GW VI

Kopiowanie aprobaty technicznej
jest dozwolone jedynie w całości

Wykonano z oryginałów bez opracowania wydawniczego

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej
Warszawa 2010

ISBN 978-83-249-3123-1



Instytut Techniki Budowlanej

Dział Wydawniczy, 02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19

Format: pdf

Wydano we wrześniu 2010 r.

Zam. 575/2010



REKOMENDACJA TECHNICZNA ITB RT ITB-1185/2010

Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek firmy:

BOLIX S.A.
ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec

stwierdza przydatność do stosowania w budownictwie i zgodność z zasadami wiedzy technicznej rozwiązań technicznych pod nazwą:

BOLIX Complex - renowacje system renowacji i ochrony mikrobiologicznej ścian zewnętrznych budynków

w zakresie i na zasadach określonych w Załącznikach, które są integralną częścią niniejszej Rekomendacji Technicznej ITB.

Termin ważności:
07 września 2015 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej


Marek Kaproń

Załączniki:

1. Postanowienia ogólne i techniczne
2. Skażenie mikrobiologiczne na zewnętrznych powierzchniach ocieplonych elewacji budynków.

Warszawa, 07 września 2010 r.

Z A Ł A C Z N I K 1**POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE****SPIS TREŚCI**

1. CEL REKOMENDACJI	3
2. PRZEDMIOT REKOMENDACJI.....	3
2.1. Postanowienia ogólne.....	3
2.2. Wyroby.....	3
3. ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA	7
3.1. Postanowienia ogólne.....	7
3.2. Usuwanie skażenia mikrobiologicznego i wzmocnienie elewacji	8
3.3. Zabezpieczenie powierzchni elewacji	9
3.4. Zalecenia wykonawcze	11
4. WARUNKI ODBIORU	12
5. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE I KONSERWACJA.....	13
6. OCENA PRZYDATNOŚCI DO STOSOWANIA	13
7. USTALENIA FORMALNO - PRAWNE.....	13
8. TERMIN WAŻNOŚCI.....	14
INFORMACJE DODATKOWE.....	15

1. CEL REKOMENDACJI

Celem niniejszej Rekomendacji Technicznej ITB jest potwierdzenie zgodności objętych nią rozwiązań technicznych z wymaganiami art. 5 Ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016, wraz z późniejszymi zmianami), tzn. potwierdzenie, że rozwiązania te są zgodne z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych oraz zasadami wiedzy technicznej i zapewniają spełnienie wymagań podstawowych przez objekty budowlane.

Rekomendacja Techniczna określa także warunki stosowania i odbioru objętych nią rozwiązań technicznych.

2. PRZEDMIOT REKOMENDACJI

2.1. Postanowienia ogólne

Przedmiotem niniejszej Rekomendacji Technicznej ITB jest system BOLIX Complex – renowacje, mający na celu usuwanie zabrudzeń i skażeń mikrobiologicznych oraz zabezpieczanie przed ponownym zanieczyszczeniem powierzchni ścian zewnętrznych, a w szczególności powierzchni ociepleń ścian zewnętrznych budynków wykonanych metodą „lekką mokrą”.

System obejmuje oczyszczanie i zmywanie z powierzchni zewnętrznych budynków zabrudzeń oraz skażeń mikrobiologicznych w postaci glonów, porostów, grzybów pleśniowych i mchów oraz zabezpieczenie elewacji powłoką o podwyższonej odporności na porastanie organizmów mikrobiologicznych, wykonywane z farb elewacyjnych firmy BOLIX lub bezbarwnego preparatu impregnującego.

Producentem zestawu wyrobów składającego się na system BOLIX Complex – renowacje jest firma BOLIX S.A. z Żywca.

2.2. Wyroby

W skład zestawu do napraw i ochrony mikrobiologicznej ociepleń systemem BOLIX Complex – renowacje wchodzi wyroby podane w tablicy 1.

Tablica 1
Wyroby stosowane w systemie BOLIX Complex – renowacje

Płyn czyszczący
BOLIX CLN
Preparat do likwidacji skażenia mikrobiologicznego
BOLIX GLO complex
Preparaty gruntujące
BOLIX N BOLIX SG
Farby elewacyjne
BOLIX AZ complex BOLIX SZ
Preparat impregnujący
BOLIX PRO complex

Zestaw wyrobów BOLIX complex – renowacje i wyroby wchodzące w jego skład nie podlegają wymaganiom art. 9, pkt 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881). Wchodzące w skład tego zestawu preparaty gruntujące i farby elewacyjne wchodzą też w skład zestawu wyrobów do wykonywania ociepleń systemem BOLIX S, objętego Europejską Aprobata Techniczną ETA-07/0110 oraz krajowymi Aprobatami Technicznymi ITB.

2.2.1. Płyn czyszczący BOLIX CLN. Płyn czyszczący BOLIX CLN jest przezroczystą cieczą koloru jasnożółtego, o gęstości 1,00 kg/dm³ i recepturze opartej na wysokoaktywnych środkach powierzchniowo-czynnych ulegających biodegradacji, służąca do mycia powierzchni elewacyjnych poddawanych renowacji.

2.2.2. Preparat do likwidacji skażenia mikrobiologicznego BOLIX GLO complex. Preparat BOLIX GLO complex jest wyrobem biobójczym przeznaczonym do usuwania skażenia mikrobiologicznego (grzybów, glonów, porostów i mchów) na zewnętrznych powierzchniach budynku. Preparat jest koncentratem i przed użyciem należy rozcieńczyć go wodą w zależności od intensywności występowania skażenia mikrobiologicznego.

BOLIX GLO complex jest bezbarwną cieczą o gęstości 1,0 kg/dm³. Zużycie preparatu przy jednokrotnym nakładaniu na podłoże wynosi 0,035 ÷ 0,065 l/m².

Podczas prowadzenia prac z zastosowaniem preparatu BOLIX GLO complex temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż + 10 i nie wyższa niż + 30 °C.

Preparat BOLIX GLO complex, zgodnie z ustawą z 13 września 2002 r o produktach biobójczych (DZ. U. 02.175.1433 z dnia 21 października 2002), objęty jest Decyzją nr 2445/05 wydaną przez Ministra Zdrowia, pozwalającą na obrót produktem biobójczym.

2.2.3. Preparaty gruntujące. W systemie BOLIX Complex – renowacje stosowane są preparaty gruntujące wymienione w tabelicy 2.

Tablica 2
Preparaty gruntujące

Wyrób	Skład	Zużycie, kg/m ²	Dokument odniesienia
1	2	3	4
BOLIX N	woda, spoiwo styrenowo-akrylowe, dodatki	0,10 ÷ 0,20	ETA-07/0110
BOLIX SG	woda, spoiwo styrenowo-akrylowe, spoiwo silikatowe, dodatki	0,10 ÷ 0,20	

Podczas prowadzenia prac z zastosowaniem preparatu gruntującego BOLIX N temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż + 5 i nie wyższa niż + 25 °C, a w przypadku preparatu gruntującego BOLIX SG, nie niższa niż + 10 i nie wyższa niż + 25 °C.

2.2.4. Farby elewacyjne. W systemie BOLIX Complex – renowacje stosowane są farby wymienione w tabelicy 3, przeznaczone do wykonywania dekoracyjnych, renowacyjnych i konserwacyjnych powłok malarskich na wyprawach elewacyjnych.

Tablica3
Farby elewacyjne

Wyrób	Skład	Zużycie l/m ²	Dokument odniesienia
1	2	3	4
BOLIX AZ complex	gotowa do użycia ciecz z pigmentami; skład: spoiwo styrenowo-akrylowe, dodatki, wypełniacze mineralne	0,18 ÷ 0,28	ETA-07/0110
BOLIX SZ	gotowa do użycia ciecz z pigmentami; skład: spoiwo styrenowo-akrylowe, spoiwo silikatowe, dodatki, wypełniacze mineralne	0,18 ÷ 0,28	

Powłoki z farb elewacyjnych BOLIX AZ complex i BOLIX SZ zostały przebadane na wzrost mikroorganizmów metodami zaakceptowanymi przez Prezesa Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (wymóg ustawy o produktach biobójczych, o ile metoda nie jest metodą normową). Wyniki badań przedstawiono w tabelicy 4.

Tablica4
Odporność powłoki z farb na grzyby pleśniowe i glony

Nazwa wyrobu z którego wykonano powłokę	Odporność na grzyby pleśniowe powłoki po wymywaniu przez 72 godz. w wodzie ^{*)}		Odporność powłoki na glony ^{**)}	
Farba BOLIX AZ complex	0	odporna	-	brak wzrostu
Farba BOLIX SZ	1	ograniczona ochrona	-	brak wzrostu

^{*)} Ocena wzrostu grzybów na powierzchni próbek według pięciostopniowej skali:
 0 - wolna od wzrostu, wzrost na powierzchni zabezpieczonej powłoką max 1 %,
 1 - ograniczona ochrona; słaby wzrost na powierzchni zabezpieczonej powłoką, do 25 %,
 2 - ograniczona ochrona, pojedyncze kolonie na powierzchni zabezpieczonej powłoką od 25 do 75 %,
 3 - ograniczona ochrona, wzrost na powierzchni zabezpieczonej powłoką, do 75 %,
 4 - brak zabezpieczenia, porośnięta cała powierzchnia zabezpieczona powłoką

^{**)} Ocena wzrostu glonów według pięciostopniowej skali:
 - wolny od wzrostu,
 + słaby wzrost,
 ++ średni wzrost

Podczas prowadzenia prac z zastosowaniem farby elewacyjnej BOLIX AZ complex, temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż + 5 i nie wyższa niż + 25 °C, a w przypadku farby BOLIX SZ, nie niższa niż + 10 i nie wyższa niż + 25 °C.

2.2.5. Preparat impregnujący BOLIX PRO complex. Preparat BOLIX PRO complex jest wyrobem biobójczym, przeznaczonym do powłokowej ochrony zewnętrznych powierzchni elewacji budynków przed rozwojem glonów, grzybów, porostów i mchów.

Preparat BOLIX PRO complex, zgodnie z ustawą z 13 września 2002 r. o produktach biobójczych (DZ. U. 02.175.1433 z dnia 21 października 2002), objęty jest Decyzją nr 2444/05 wydaną przez Ministra Zdrowia, pozwalającą na obrót produktem biobójczym.

BOLIX PRO complex jest bezbarwną cieczą o gęstości 1,0 kg/dm³. Zużycie preparatu przy jednokrotnym nakładaniu na podłoże wynosi 0.12 ÷ 0,25 l/m².

Podczas prowadzenia prac z zastosowaniem preparatu BOLIX PRO complex, temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż + 5 i nie wyższa niż + 25 °C.

3. ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

3.1. Postanowienia ogólne

Renowacje ociepleń ścian zewnętrznych budynków systemem BOLIX Complex – renowacje powinny być wykonywane zgodnie z ocenami technicznymi opracowanymi dla określonych obiektów lub zespołów obiektów o takiej samej lub podobnej charakterystyce stanu powierzchni zewnętrznej elewacji podlegających odnowieniu.

Oceny techniczne powinny zawierać szczegółowy opis stanu istniejącego oraz wnioski dotyczących rodzaju i sposobu wykonania robót jakie muszą być przeprowadzone w celu dokonania renowacji.

Ocena powinna uwzględniać co najmniej:

- dane identyfikacyjne budynku i nazwę Zarządcy/Właściciela/Zleceniodawcy,
- szczegółowy opis stanu podłoża do renowacji, a w przypadku ocieplenia opis materiałów użytych z jakich zostało wykonane,
- opis stanu orynnowania i wszelkich obróbek blacharskich,
- opis stanu instalacji oraz innych elementów znajdujących się na elewacji,
- opis przyczyn mogących mieć wpływ na zabrudzenie lub skażenie mikrobiologiczne powierzchni elewacji oraz wskazania dotyczące możliwości ich usunięcia,
- zalecenia dotyczące wykonania odrębnych ocen np. stanu ocieplenia lub konstrukcji ściany, jeśli są widoczne oznaki destrukcji,
- opis wykonania renowacji, obejmujący kolejność robót i zastosowane materiały,
- sugerowaną kolorystykę ścian do akceptacji Zarządcy/Właściciela/Zleceniodawcy,
- obowiązujące normy i przepisy techniczno-budowlane, a w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- instrukcje i karty techniczne materiałów użytych do renowacji,
- postanowienia niniejszej Rekomendacji ,
- postanowienia Rekomendacji Technicznej *RT ITB – 1015/2005 BOLIX RENO TERM System napraw ociepleń ścian zewnętrznych budynków*, jeśli wymagane są naprawy ocieplenia poddawanego renowacji,
- Instrukcję BOLIX IB/02/2001
- Instrukcje ITB nr 447/2009 i 418/2006.

Roboty budowlane przy renowacji powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane firmy, a wnioskodawca Rekomendacji powinien zapewnić dostarczanie odbiorcom skompletowanych zestawów wyrobów.

Do wyrobów firmy BOLIX nie należy dodawać innych składników poza czystą wodą pitną w zakresie podanym na opakowaniach.

Optymalne walory estetyczne podczas prowadzenia robót malarskich uzyskuje się, jeżeli w jednym etapie wykonawczym malowane są fragmenty powierzchni stanowiące odrębne całości, przy użyciu farb pochodzących z jednej partii produkcyjnej. Aby uniknąć powstawania widocznych styków etapów prac należy wykonywać całość w jednym ciągu technologicznym (metodą "mokre na mokre"), przy stabilnych warunkach pogodowych.

Należy odpowiednio dopasować możliwości wykonawcze do powierzchni przeznaczonej do renowacji (biorąc pod uwagę ilość pracowników, ich umiejętności, posiadany sprzęt, istniejący stan podłoża i warunki pogodowe). Przed rozpoczęciem prac wszystkie elementy pozostające w zasięgu robót, a nie przeznaczone do naprawy, powinny być odpowiednio osłonięte i zabezpieczone.

3.2. Usuwanie skażeń mikrobiologicznych i wzmacnianie elewacji

3.2.1. Warunki przystąpienia do robót renowacyjnych. Przed przystąpieniem do wykonywania renowacji elewacji systemem BOLIX Complex – renowacje, należy dokładnie zabezpieczyć wszelkie otwory, takie jak okna, drzwi, kratki wentylacyjne, otwory wentylacyjne (wszystkie okna i drzwi muszą być zamknięte), oraz zabezpieczyć źródła prądu, urządzenia i instalacje będące pod napięciem.

3.2.2. Mycie podłoża. Płyn czyszczący BOLIX CLN przeznaczony jest do czyszczenia elewacji akrylowych, mineralnych, silikatowych, kamiennych oraz tynków cementowych i cementowo-wapiennych. Płyn ten rozpuszcza i usuwa zanieczyszczenia takie, jak tłuste osady, sadza, pyły itp. W przypadku kiedy powierzchnia elewacji jest znacząco zabrudzona można, przed zastosowaniem preparatu BOLIX GLO Complex, zmyć ją płynem czyszczącym BOLIX CLN. Płyn stosuje się również w przypadku kiedy elewacja wymaga mycia, a nie jest skażona mikrobiologicznie. Mytą powierzchnię należy wstępnie zwilżyć wodą. Czynność tę można pominąć w przypadku słabo chłonnych materiałów. W przypadku mocno przywartych zabrudzeń należy stosować BOLIX CLN rozcieńczony wodą w proporcji wagowej 1 : 3, a w przypadku niewielkich zabrudzeniach – rozcieńczony wodą w proporcji wagowej 1 : 10. Preparat można nanosić szczotką lub metodą natryskową i pozostawić przez okres 3 ÷ 5 min na powierzchni, a następnie spłukać wodą pod ciśnieniem lub szorować i spłukiwać od góry do dołu.

3.2.3. Usuwanie skażeń mikrobiologicznych. W przypadku, kiedy powierzchnia elewacji jest skażona mikrobiologicznie, tzn. na powierzchni są widoczne glony (algi) lub grzyby (widoczne są organiczne naloty glonów lub grzybów) elewację należy oczyścić i odkażyć. W tym celu należy zastosować preparat BOLIX GLO complex. Preparat ten jest koncentratem i przed użyciem należy rozcieńczyć go wodą w zależności od intensywności występowania skażenia mikrobiologicznego. Warunki przygotowania roztworu podane są na opakowaniu. Po rozcieńczeniu preparatu należy nakładać go na skażoną powierzchnię elewacji za pomocą szczotki z miękkim włosiem, wałka lub przez natrysk (wyłącznie przy bezwietrznej pogodzie i po zabezpieczeniu dróg oddechowych i twarzy). Po nałożeniu preparatu odkażane podłoże należy pozostawić na okres nie krótszy niż 12 h. Po upływie tego okresu odkażoną powierzchnię należy zmyć wodą pod ciśnieniem lub szczotką oraz dokładnie spłukać.

W przypadku występowania bardzo intensywnego skażenia należy nałożyć kolejną warstwę preparatu i po upływie min. 6 h ponownie oczyścić.

Preparat BOLIX GLO complex jest wodorozcieńczalny i bezpieczny w stosowaniu (ulega biodegradacji) lecz nie jest trwale połączony z podłożem. Dlatego powierzchnia oczyszczona i odkażona wymaga dodatkowego zabezpieczenia przed ponownym skażeniem mikrobiologicznym farbami z grupy complex wg p. 2.2.4 lub preparatem BOLIX PRO complex.

3.2.4. Wzmocnienie warstwy wyprawy tynkarskiej. Po całkowitym wyschnięciu oczyszczonej warstwy tynku można rozpocząć jej impregnację nanosząc na powierzchnię preparat gruntujący BOLIX N. Preparat można nanosić na powierzchnię przy użyciu wałka lub szczotki malarskiej, jedno lub dwu warstwowo w zależności od chłonności podłoża. Czas wysychania jednej warstwy w warunkach optymalnych wynosi 24 h. W przypadku dwukrotnego gruntowania drugą warstwę w warunkach optymalnych można nanosić po 4 h.

3.3. Zabezpieczenie powierzchni elewacji

3.3.1. Podłoże. Podłoże powinno być równe, suche, czyste, niepopękane, pozbawione złuszcających się powłok malarskich, odtłuszczone oraz wolne od mikroorganizmów i związków chemicznych. Podłoża chłonne trzeba zagruntować preparatem właściwym dla farby, która zostanie użyta do malowania.

3.3.2. Malowanie elewacji. Po odkażeniu podłoża i całkowitym wyschnięciu zaimpregnowanej warstwy tynku można przystąpić do wykonywania robót malarskich. W zależności od rodzaju malowanego podłoża należy stosować farby:

- akrylową BOLIX AZ complex na tynki mineralne (z wyłączeniem tynków położonych na ociepleniu z wełną mineralną), akrylowe, w tym przypadku konieczne jest zastosowanie przed malowaniem preparatu gruntującego BOLIX N,
- silikatową BOLIX SZ na tynki mineralne, silikatowe, cementowe, wapienne i cementowo-wapienne, w tym przypadku konieczne jest zastosowanie przed malowaniem preparatu gruntującego BOLIX SG,

Z uwagi na zróżnicowany stan podłoża przeznaczonych do renowacji możliwa jest zmiana technologii malowania przez Wnioskodawcę Rekomendacji na podstawie pisemnego zalecenia.

Nie zaleca się stosowania ciemnych kolorów na dużych nasłonecznionych powierzchniach elewacji, z uwagi na zwiększoną absorpcję promieniowania słonecznego i możliwość blaknięcia farby oraz pęknięcia powłoki malarskiej w wyniku nadmiernego odkształcenia termicznego. Farb nie można stosować na powierzchniach poziomych narażonych na długotrwałe działanie wody.

Opakowania farb zawierają produkt gotowy do stosowania. Bezpośrednio przed użyciem całą zawartość opakowania należy bardzo dokładnie wymieszać wolnoobrotową mieszarką z mieszadłem koszykowym lub skrzydełkowym, aż do uzyskania jednolitej konsystencji i barwy. W razie potrzeby farbę można rozcieńczyć niewielką ilością czystej wody wg wskazań w karcie technicznej produktu i na opakowaniu. Zbyt duża ilość dodanej wody może spowodować zmianę właściwości użytkowych, koloru i zdolności krycia farby.

Farby nakłada się w dwóch warstwach za pomocą pędzla, wałka lub natryskiem mechanicznym. Po nałożeniu pierwszej warstwy należy odczekać do wyschnięcia farby - okres ten przy wysychaniu w warunkach optymalnych (przy względnej wilgotności powietrza 60 % i temperaturze powietrza + 20 °C) wynosi od 2 do 24 h w zależności od rodzaju farby (wg wskazań w karcie technicznej produktu). Następną warstwę farby nakłada się dopiero po wyschnięciu warstwy poprzedniej. Całkowite utwardzenie wykonanych powłok następuje przy wysychaniu w warunkach optymalnych po upływie nie mniej niż 24 h od nałożenia ostatniej warstwy.

3.3.3. Impregnacja elewacji. W przypadku kiedy powierzchnia elewacji po oczyszczeniu nie wykazują odbarwień, można stosować jako warstwę wierzchnią zabezpieczającą preparat BOLIX PRO complex. Preparat ten przeznaczony jest do powłokowej ochrony zewnętrznych powierzchni budynków przed rozwojem glonów, grzybów, porostów i mchów. Preparatem można dodatkowo zabezpieczać miejsca elewacji narażone na częstą ingerencję wody, np. cokoły budynków, pasy nad daszkami itp. Preparat jako dodatkowa powłoka, pomimo tego że jest przezroczysty, może lekko zmieniać ocień podłoża, co należy mieć na uwadze w szczególności przy nakładaniu na części elewacji.

Opakowania preparatu zawierają produkt gotowy do stosowania. Bezpośrednio przed użyciem całą zawartość opakowania należy bardzo dokładnie wymieszać.

Preparat BOLIX PRO complex nakłada się w dwóch warstwach za pomocą pędzla, wałka lub natryskiem mechanicznym. Po nałożeniu pierwszej warstwy należy odczekać do wyschnięcia preparatu - okres ten przy wysychaniu w warunkach optymalnych (przy względnej wilgotności powietrza 60% i temperaturze powietrza +20 °C) wynosi od 2 do 4 h. Następną warstwę nakłada się dopiero po wyschnięciu warstwy poprzedniej. Całkowite utwardzenie wykonanych powłok następuje przy wysychaniu w warunkach optymalnych po upływie nie mniej niż 24 h od nałożenia ostatniej warstwy. Preparat, mimo tego że po wyschnięciu jest bezbarwny, może nieznacznie zmieniać odcień zabezpieczanego podłoża - dlatego przed jego nakładaniem należy wykonać próbę (w mało widocznym miejscu) na poddanym renowacji podłożu.

3.4. Zalecenia wykonawcze

Podczas realizacji robót renowacyjnych należy przestrzegać zasad BHP. Zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych.

Na czas prowadzonych robót należy zadbać o odłączenie od źródła napięcia wszystkich instalacji i urządzeń elektrycznych znajdujących się w obszarze lub na powierzchniach objętych zasięgiem prowadzonych robót. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zabezpieczenia instalacji i urządzeń elektrycznych.

Przygotowanie, nakładanie oraz wysychanie farb i preparatów powinno przebiegać przy pogodzie bezdeszczowej w temperaturze powietrza zgodnie z wcześniejszymi uwagami, przy stabilnej wilgotności powietrza. Prace należy wykonywać na powierzchniach nie narażonych na bezpośrednią operację słońca i wiatru, na podłożu o temperaturze od + 5 °C (+ 10 °C w przypadku farby silikatowej) do + 25 °C.

Niska temperatura, podwyższona wilgotność powietrza, brak odpowiedniej cyrkulacji powietrza oraz chropowata struktura podłoża wydłużają czas wysychania wyrobów. Podczas nakładania farby i preparatu impregnującego natryskiem mechanicznym należy chronić oczy i drogi oddechowe oraz używać odzieży ochronnej i przestrzegać zasad BHP. Natrysk mechaniczny można stosować jedynie przy bezwietrznej pogodzie. W razie konieczności wykonania przerw technologicznych należy je z góry zaplanować w możliwie najmniej widocznych miejscach, np. w narożach i załamaniach budynku, pod rurami spustowymi, na styku kolorów. Po zakończeniu prac renowacyjnych napoczęte opakowania wyrobów należy dokładnie zamknąć, a ich zawartość wykorzystać w możliwie najkrótszym czasie. Po zakończeniu prac renowacyjnych narzędzia i ręce należy umyć bieżącą wodą, pamiętając że po

wyschnięciu farby czyszczenie jest utrudnione. Powierzchnie świeżo zabrudzonych elementów należy przetrzeć wilgotną szmatką.

Świeżą powłokę elewacyjną należy chronić przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej + 5 °C (+ 10 °C w przypadku farby silikatowej) aż do momentu całkowitego jej utwardzenia.

Należy unikać zanieczyszczenia skóry i oczu. W przypadku zanieczyszczenia oczu należy przemyć je natychmiast dużą ilością wody i zwrócić się o pomoc lekarską. Podczas malowania natryskowego należy stosować odpowiedni sprzęt do oddychania (maseczkę ochronną lub maski). Nie należy wdychać aerozolu farby. Farba powinna być przechowywana poza zasięgiem dzieci.

Warunki przygotowywania oraz nakładania wyrobów objętych Rekomendacją są określone w kartach technicznych Wnioskodawcy, tj. firmy BOLIX S.A.

4. WARUNKI ODBIORU

Podstawę do odbioru robót renowacyjnych stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z opinią techniczną na temat renowacji oraz z dokumentacją powykonawczą.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- pełną dokumentację powykonawczą wraz z oświadczeniem stwierdzającym zgodność wykonania robót naprawczych z opinią techniczną,
- protokoły działań kontrolnych,
- stwierdzenie inspektora nadzoru, że wyniki przeprowadzonych działań kontrolnych robót renowacyjnych były pozytywne.

Protokół odbioru powinien zawierać:

- zestawienie wyników działań kontrolnych, międzyoperacyjnych i końcowych,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót renowacyjnych z opinią techniczną lub projektem,
- spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi.

Inspektor nadzoru jest zobowiązany przedstawić następujące odbiory częściowe:

- stan oczyszczenia i zmycia podłoża
- przygotowanie podłoża przed malowaniem

Po zakończeniu całości robót renowacyjnych należy dokonać końcowego odbioru robót i sporządzić protokół odbioru.

Przy odbiorze końcowym należy ocenić następujące elementy robót:

- jednolitość koloru,

- poprawność usunięcia przyczyn wywołujących korozję biologiczną i zabrudzenia,
- poprawność wykonania obróbek blacharskich i orynowania.

5. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE I KONSERWACJA

Podłoża akrylowe, silikatowe, silikonowe należy delikatnie zmywać rozproszonym strumieniem wody z dodatkiem środka myjącego BOLIX CLN.

Do ponownego odnawiania i ochrony zewnętrznych warstw elewacji można stosować te same farby. Występujące w ofercie firmy BOLIX farby elewacyjne barwione są w wielu kolorach. Dzięki temu odświeżanie przy ich użyciu jest proste i skuteczne. Farby te charakteryzują się wysokim kryciem, są wodorozcieńczalne, bezzapachowe i niepalne. Ich zastosowanie umożliwi uzyskanie dekoracyjnej powłoki malarskiej o wysokiej odporności na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, zapewniając tym samym pełną i długotrwałą ochronę ocieplenia.

6. OCENA PRZYDATNOŚCI DO STOSOWANIA

Stwierdza się, że system BOLIX Complex – renowacje, objęty niniejszą Rekomendacją, spełnia wymagania art. 5 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz. U Nr 207/2003, poz. 2016, wraz z późniejszymi zmianami), tzn., że rozwiązanie to jest zgodne z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych oraz zasadami wiedzy technicznej i zapewniają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane.

7. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

7.1. Rekomendacja Techniczna ITB RT ITB-1185/2010 jest dokumentem stwierdzającym przydatność systemu BOLIX Complex - renowacje do wykonywania napraw i ochrony mikrobiologicznej ociepleń ścian zewnętrznych budynków w zakresie wynikającym z postanowień Rekomendacji i potwierdzających ich zgodność z zasadami wiedzy technicznej.

7.2. Rekomendacja Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności obwieszczenia Marszałka Sejmu RP z dnia 13 czerwca 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 2119, poz. 1117). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Rekomendacji Technicznej.

7.3. ITB wydając Rekomendację Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

7.4. Rekomendacja Techniczna ITB nie zwalnia producenta od odpowiedzialności za prawidłową jakość wyrobów, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

7.5. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych ze stosowaniem w budownictwie rozwiązania technicznego pod nazwą *BOLIX Complex - renowacje*, można zamieszczać informację o udzielonej temu rozwiązaniu Rekomendacji Technicznej RT ITB-1185/2010 oraz umieszczać znak:



Znak ITB może mieć barwę czarną lub granatową

8. TERMIN WAŻNOŚCI

Rekomendacja Techniczna ITB RT ITB-1185/2010 jest ważna do 07 września 2015 r.

Ważność Rekomendacji Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca lub formalny następca wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej, z odpowiednim wnioskiem, nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

Dokumenty związane

ETA -07/0110	<i>Złożony system izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi BOLIX S</i>
Instrukcja ITB nr 447/2009	<i>Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania.</i>
Instrukcja ITB nr 418/2006	<i>Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków</i>
RT ITB-1015/2005	<i>BOLIX RENO TERM system napraw ociepleń ścian zewnętrznych budynków</i>
Instrukcja BOLIX S.A. NR IB/02/2001	<i>Usuwanie skażenia mikrobiologicznego i zabezpieczanie elewacji budynku systemem BOLIX Complex</i>

Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

1. Opinia specjalistyczna dotycząca ochrony mikrobiologicznej systemu napraw BOLIX Complex – renowacje. Zakład Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa 2010 r.
2. LM01-02210/10/ZOONM. Raport z badań skuteczności zwalczania glonów na tynkach przez produkt BOLIX GLO. Laboratorium Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa 2010 r.
3. Test Report 06-0982. Raport z badań dotyczących zabezpieczenia powłok z farb: Bolix AZ complex, Bolix SZ complex i Bolix SIL complex przed porastaniem grzybami pleśniowymi i glonami (Test method SM 023). Schülke & Mayr Research and Development , 2006 r.
4. Raport z badań firmy Bayer z dnia 30. 05. 2001 "Efficacy of Preventol TP SP 80036 i emulsion paints and imitation wash renderings (plasters)" dotyczący skuteczności działania produktu BOLIX PRO. Bayer AG, D-47812 Krefeld, Niemcy, 2001 r.
5. Decyzją nr 2444/05. Pozwolenie na obrót produktem biobójczym BOLIX PRO complex. Minister Zdrowia zgodnie z ustawą z 13 września 2002 r. o produktach biobójczych (DZ. U. 02.175.1433 z dnia 21 października 2002), Warszawa 2005 r.
6. Decyzją nr 2445/05. Pozwolenie na obrót produktem biobójczym BOLIX GLO. Minister Zdrowia zgodnie z ustawą z 13 września 2002 r. o produktach biobójczych (DZ. U. 02.175.1433 z dnia 21 października 2002), Warszawa 2005 r.

Z A Ł A C Z N I K 2

Opracowanie: Paweł Gaciek BOLIX

**SKAŻENIE MIKROBIOLOGICZNE NA ZEWNĘTRZNYCH POWIERZCHNIACH
OCIEPLONYCH ELEWACJI BUDYNKÓW****SPIS TREŚCI**

1. SKAŻENIE MIKROBIOLOGICZNE NA ZEWNĘTRZNYCH POWIERZCHNIACH OCIEPLONYCH ELEWACJI BUDYNKÓW	17
1.1. Uwagi ogólne	17
1.2. Opis skażenia mikrobiologicznego	18
1.3. Rodzaje mikroorganizmów wywołujących skażenie i ich krótka charakterystyka	19
2. CZYNNIKI SPRZYJAJĄCE ROZWOJOWI SKAŻENIA MIKROBIOLOGICZNEGO NA POWIERZCHNI OCIEPLENIA	22
2.1. Czynniki środowiskowe	22
2.2. Czynniki techniczne	29
2.3. Wady eksploatacyjne	34
2.4. Cechy i specyfika ociepleń jako czynniki wpływające na rozwój skażenia mikrobiologicznego	39
3. LIKWIDACJA SKAŻENIA MIKROBIOLOGICZNEGO ZAKRES ORAZ ZABEZPIECZANIE OCIEPLONYCH ELEWACJI	40
3.1. Uwagi ogólne	40
3.2. Diagnostyka elewacji - ocena wizualna	41
3.3. Określenia rozwiązania renowacyjnego	42
4. SYSTEMOWE USUNIĘCIE SKAŻENIA I ZABEZPIECZENIE ELEWACJI	42
4.1. Opis rozwiązania BOLIX Complex - renowacje	43
4.2. Opis materiałów systemu BOLIX Complex - renowacje	44
4.3. Likwidacja skażenia mikrobiologicznego	44
5. PODSUMOWANIE	49

1. SKAŻENIE MIKROBIOLOGICZNE NA ZEWNĘTRZNYCH POWIERZCHNIACH OCIEPLONYCH ELEWACJI BUDYNKÓW

1.1. Uwagi wstępne

Jak stwierdzono w Instrukcji [2], w otoczeniu budynku występuje ogromna ilość drobnoustrojów, z których część może mieć niekorzystny wpływ na estetykę i trwałość budynku. Obecność na powierzchni ścian zewnętrznych takich mikroorganizmów jak glony, grzyby porosty czy mchy niesie ze sobą stopniowe pogorszenie się estetyki elewacji, uszkodzenie zewnętrznej powłoki ocieplenia, a w konsekwencji jej powolną degradację. W większości przypadków agresję biologiczną wywołują organizmy pierwotne, bardzo odporne na działanie zmiennych warunków atmosferycznych i mało wymagające, jeśli chodzi o własne warunki przetrwania. Ich wystąpienie na elewacji budynku zależy w dużej mierze od zaistnienia „sprzyjających warunków rozwoju”. Warunki takie często powstają przy nieświadomym współdziałaniu człowieka. Wszystko to powoduje, iż zagrożenie wystąpieniem agresji mikrobiologicznej staje się powszechne. Na fotografiach 1 ÷ 4 przedstawiono przykładowe elewacje budynków dotknięte „zielonym nalotem”. Są to budynki ocieplone w technologii „Bezspoinowego Systemu Oociepnień” (BSO), obecnie określanego jako Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków (ETICS - External Thermal Insulation Composite Systems).



fot. 1



fot. 2



fot. 3



fot. 4

W celu właściwego przeciwdziałania występowaniu negatywnych skutków skażenia mikrobiologicznego należy poznać podstawy fizjologii tych organizmów biologicznych oraz zasady ochrony przed ich niepożądanym występowaniem na elewacjach.

1.2. Opis skażenia mikrobiologicznego

Instrukcja [1] definiuje zewnętrzne skażenie mikrobiologiczne jako: zasiedlenie zewnętrznej powierzchni różnych materiałów i elementów budynku przez glony, grzyby, porosty lub mchy. Ich wystąpienie zależy w dużej mierze od zaistnienia „sprzyjających” warunków rozwoju – przede wszystkim zwiększonej wilgotności podłoża. W początkowej fazie wegetacji zjawisko to ma charakter jedynie powierzchniowy („nalot”) i nie degraduje struktury podłoża, pozostawiając jedynie nieznaczne odbarwienia w miejscach wegetacji. Natomiast w dłuższym okresie czasu przyczynia się do znacznych zmian kolorystycznych podłoża, zniszczenia struktury oraz uszkodzenia zewnętrznej powłoki ścian budynku.

Destrukcja materiałów skażonych mikrobiologicznie jest najczęściej procesem rozpiętym w czasie. Skutki tego typu korozji biologicznej zależą oczywiście od rodzaju materiału dotkniętego problemem, jego odporności mechanicznej, warunków w jakich agresja biologiczna oddziałuje na niego, a w końcu od intensywności skażenia.

1.3. Rodzaje mikroorganizmów wywołujących skażenie i ich krótka charakterystyka wg instrukcji [2]

1.3.1. Glony (algi). Glony (algi) to rośliny fotosyntezujące, czyli syntezujące w obecności światła podstawowy związek pokarmowy, czyli skrobię, z dwutlenku węgla i wody. Proces ten zachodzi w zielonych częściach roślin za pośrednictwem barwnika zwanego chlorofilem. Intensywność rozwoju glonów zależy w dużej mierze od dwóch czynników, a mianowicie od dostatku wody i światła. Podstawowym środowiskiem dla rozwoju glonów są zbiorniki wody (w tym zarówno słonej jak i słodkiej), choć niektóre gatunki alg są zdolne do życia na śniegu i lodowcach. Tylko nieliczne glony żyją poza środowiskiem wodnym. Występują one także na skałach, kamieniach, pniach drzew oraz na murach, tynkach, powłokach malarskich i elementach drewnianych obiektów budowlanych, a także w glebie.

Glony mogą spowodować uszkodzenie mechaniczne muru przez sam fakt zasiedlenia go, a także poszerzać istniejące wcześniej spękania wypraw lub elementów konstrukcyjnych na skutek swojego rozrostu, szczególnie gdy mrozy powodują zamarzanie zawartej w nich wody. Ponadto glony wytwarzają podczas wegetacji szkodliwe agresywne kwasy organiczne. Znane są przypadki, że nawet w betonie, węglan wapnia uległ pod ich wpływem rozpuszczeniu.

W początkowej fazie rozwoju, zasiedlone przez algi miejsca wyglądają jak zabrudzone powierzchnie obniżające estetykę elewacji. Sygnałem informującym o pojawieniu się ognisk rozwoju glonów może być wystąpienie na powierzchni elewacji plam w kolorze zielonym, różowym lub brunatnym. Do znaczącego rozrostu alg może dojść nawet w ciągu kilku tygodni. Szczególnie narażone na agresję glonów są budynki położone na terenach rolniczych - na skutek nawiewania z pól cząstek nawozów sztucznych i osiadania ich na powierzchniach zewnętrznych budynków, tworzy się wyjątkowo urodzajne środowisko dla ich rozwoju.

1.3.2. Grzyby pleśniowe (pleśnie). Grzyby pleśniowe (pleśnie) to organizmy tlenowe, rozwijające się na powierzchni podłoża, tworzące różnej grubości naloty oraz, jeśli tylko pozwala na to struktura podłoża, w jego wnętrzu jako grzybnia wgłębna. Pleśnie należą do organizmów o szczególnie niskich wymaganiach pokarmowych i dużych zdolnościach przystosowawczych. Są organizmami cudzożywymi, co oznacza, że ich rozwój uzależniony jest od występowania w podłożu bytowania substancji odżywczej (żywej lub martwej) oraz od występowania określonych warunków fizycznych i klimatycznych. Optymalne warunki rozwoju grzybów pleśniowych to wilgotność powietrza 60 % oraz temperatura od 20 do 35 °C. Znane są także gatunki grzybów, które rozwijają się w temperaturze – 100 °C oraz wilgotności rzędu 11 ÷ 14 %. Powierzchnie, na których najchętniej bytują grzyby pleśniowe, to podłoża zawierające w swym składzie węgiel w postaci prostej lub złożonej. Należą do nich surowce roślinne, papier tkaniny, skóry, materiały budowlane drewniane i mineralne.

Grzyby pleśniowe rozwijają się bardzo intensywnie. Obliczono, że w warunkach optymalnych w ciągu doby masa grzybni może zwiększyć się nawet 9-krotnie. Także metabolizm grzybów pleśniowych przebiega niezmiernie szybko za sprawą enzymów, dzięki którym pleśnie mogą dokonywać rozkładu niemalże całej materii organicznej. W wyniku zachodzących procesów biochemicznych powstają nowe produkty wpływające na środowisko, niekiedy agresywnie, np. kwasy organiczne. Wchodzą one w reakcje z podłożem niszcząc jego strukturę. Grzyby pleśniowe są organizmami pospolitymi i powszechnie występującymi w środowisku człowieka. Opisanych jest ponad 200 tys. gatunków grzybów pleśniowych. Budynki bywają atakowane przez ok. 20 gatunków.

1.3.3. Porosty. Według współczesnej taksonomii porosty są grzybami lichenizowanymi, których plecha zawiera oprócz typowych komórek grzybów również komórki glonów z grupy zielenic i sinic. Związek ten na ogół jest korzystny dla obu partnerów. Glon, jako organizm samożywny, produkuje na drodze fotosyntezy związki organiczne, a z nadmiaru jego produkcji korzysta cudzożywny grzyb, który to z kolei dostarcza wodę z solami mineralnymi oraz chroni komórki glonów przed wysychaniem, zapewniając im odpowiednie „mieszkanie”.

Porosty występują we wszystkich niemal środowiskach. Zajmując siedliska skrajnie najuboższe: powierzchnie skał, kamieni i starych murów, korę drzew czy wyjałowioną glebę. Produkują one specyficzne substancje chemiczne (związki organiczne, pochodne kwasów tłuszczowych i fenoli), które mają własności bakterio-bójcze, bakterio-statyczne lub trujące. W wyniku oddziaływania tych substancji na podłoże oraz wrastania fragmentów grzybni w mikroszczeliny, porosty przyspieszają tempo erozji zasiedlonych podłoży.

Porosty wykazują przystosowanie do skrajnych warunków środowiska (niskie temperatury, silny wiatr oraz długotrwały brak opadów), a jednocześnie są bardzo wrażliwe na zanieczyszczenie środowiska. Niektóre porosty są bioindykatorami, czyli żywymi wskaźnikami degradacji środowiska naturalnego. Reagują one niemalże jak specjalistyczna aparatura pomiarowa, tyle tylko że nic nie kosztują i są powszechnie dostępne.

Porosty są organizmami na ogół bardzo niewielkimi, wielkość ich plechy wynosi od kilku milimetrów do kilku centymetrów, choć udało się spotkać plechę o długości 2 m.

Proces zasiedlania podłoża przez porosty dokonuje się etapami i trwa stosunkowo długo (pełny rozwój może następować nawet od 5 do 20 lat). Porosty są organizmami o ogromnej zmienności, w związku z czym oznaczanie ich często sprawia wiele problemów. Plechy mogą przyjmować 3 główne formy morfologiczne: skorupiastą, krzaczkowatą lub listkowatą albo całą gamę form pośrednich. Powierzchnia plechy może być gładka, spękana, proszkowa lub ziarenkowata. Duże jest też zróżnicowanie kolorystyczne plech: od bieli, szarości poprzez odcienie koloru żółtego, pomarańcz, brąz, zieleń i błękit, aż do czerni. Porosty są organizmami długowiecznymi, żyją 50 ÷ 100 lat, czasem nawet dłużej – wiek plechy najstarszego znanego

porostu odnalezionego w Laponii określa się na około 9 tysięcy lat. Na świecie występuje około 20 tysięcy gatunków porostów. W Polsce stwierdzono występowanie około 1600 gatunków.

1.3.4. Mszaki (mchy). Mszaki (mchy) to samożywne rośliny lądowe które należą do organowców ale mają uproszczoną budowę ciała i fizjologię. W ich cyklu rozwojowym występuje, w toku rozmnażania płciowego, regularna przemiana pokoleń. Tempo rozmnażania mchów jest uzależnione od obecności dostatecznej ilości wody. Nie mogą osiągnąć znacznych rozmiarów i żyć tam gdzie wody jest zbyt mało. Rośliny te mają małe wymagania środowiskowe i na ogół żyją w dużych skupiskach. Występują na butwiejącym drewnie, korze drzew, gałęziach narzutowych, drogach i przydrożach, gruzowiskach, wszelkiego rodzaju murach, obetonowanych ścianach rowów, żwirowiskach i terenach uprawnych. Na marginesie należy dodać, iż mszaki są ważnym składnikiem torfowisk. Odgrywają dużą rolę w opanowaniu każdego rumowiska i formowaniu się warstw gleby w różnych zewnętrznych zakamarkach budynków. Zbrylone i obumarłe fragmenty mszaków mogą zablokować rynny i przewody rur spustowych, co w przypadku silnych opadów może przyczynić się do zawilgocenia ścian budynku. Tak więc w dłuższym okresie czasu, ich obecność może doprowadzić do korozji biologicznej materiałów budowlanych. Dlatego występowanie i rozwój mszaków na elementach budynków jest niepożądane i bezwzględnie należy je usuwać dostępnymi metodami (także mechanicznie).

1.3.5. Oznaki występowania agresji mikrologicznej na powierzchni elewacji. Istnieją widoczne oznaki sugerujące zasiedlenie powierzchni ścian zewnętrznych budynku przez organizmy mikrobiologiczne. Najczęstszym objawem jest występowanie na powierzchni elewacji „nalotów” w kolorze zielonkawym (fot. 9.) lub brunatnym, a nawet czarnym (fot. 10.), zależnie od rodzaju skażenia i pory roku.



fot. 9.



fot. 10.

2. Czynniki sprzyjające rozwojowi skażenia mikrobiologicznego na powierzchni ocieplenia

Jest wiele uwarunkowań determinujących rozwój, specyfikę oraz intensywność skażenia mikrobiologicznego na powierzchni ocieplonych elewacji budynków. Generalnie wilgoć i cień czyli brak dostępu promieni słonecznych są głównym oczywiście nie jedynym katalizatorem wzrostu skażenia na elewacjach. Czynniki o których wspomniano wyżej zostały podzielone w opracowaniu na trzy podstawowe grupy, scharakteryzowane szczegółowo poniżej.

2.1. Czynniki środowiskowe

2.1.1. Wysoka wilgotność powietrza i wyższa średnia roczna temperatura powietrza. Od kilkunastu lat pojawia się w środowisku naszego kraju więcej dni w których występują mgły i deszcze w stosunku do poprzednich lat, wzrosła też średnia roczna temperatura powietrza. Zimy od kilku lat charakteryzują się raczej wilgotnym niż mroźnym przebiegiem. Te wszystkie parametry pogodowe kształtują sprzyjający klimat dla rozwoju skażenia mikrobiologicznego na elewacjach.

2.1.2. Brak prawidłowego „przewietrzenia” elewacji. Z powodu specyficznej geometrii zabudowy w obrębie jednego budynku lub ich zespołu, bardzo często obserwuje się tworzenie lokalnych przestrzeni o niekorzystnej cyrkulacji, powodującej bardziej „stojące powietrze”. W związku z tym zawilgocone rosą lub zalane deszczem części elewacji znacznie później są osuszane, dłużej pozostając wilgotne niż inne części ścian. W tych miejscach można zaobserwować pojawienie się skażenia mikrobiologicznego lub bardziej intensywny jego rozwój. Elewacja lepiej owiewane przez wiatr oraz wyższe partie budynku przeważnie nie wykazują dużej intensywności skażenia na swojej powierzchni.

2.1.3. Wysoka, miejscowa wilgotność podłoża ściennego. Niektóre części elewacji są narażone na cykliczne odpryskującą wodę deszczową, zaroszenie powierzchni nie osłoniętych od góry i zawilgocone skupionym strumieniem wody. W związku z tym utrzymują przez dłuższy czas wyższy stan zawilgocenia. Do takich „stałe nawadnianych” miejsc należą:

- części cokołowe budynków - fot. 11 i 12,
- części elewacji przylegające do różnych obróbek blacharskich bez opierzenia pionowego, daszków itp. - fot. 13 i 14,
- pasma w pionie pomiędzy oknami nie osłonięte parapetami - fot. 15 i 16,
- zacieki powstałe z różnych powodów - fot. 17 i 18.

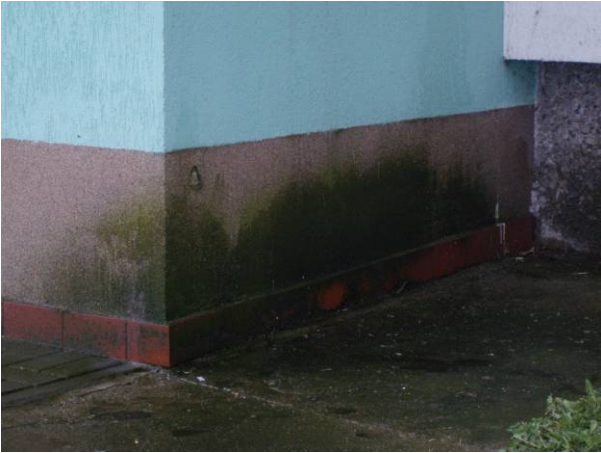


foto. 11



foto. 12



foto. 13



foto. 14



foto. 15



foto. 16



fot. 17



fot. 18

2.1.4. Wysokie stężenie zarodników mikroorganizmów w otaczającym środowisku.

Polska pomimo niezbyt dużej powierzchni charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem topograficznym (góry, wyżyny, niziny, kontakt z morzem, występowanie jezior). W związku z tym mamy do czynienia ze specyficznym mikroklimatem w poszczególnych jej regionach. Część obszaru Polski w ostatnich latach była systematycznie zalewana przez wezbrane rzeki co spowodowało silny rozwój skażenia mikrobiologicznego zasiedlającego przyległy do budynków teren oraz drzewa – fot. 19, 20.



fot. 19



fot. 20

2.1.5. Występowanie na podłożu ściennym i w powietrzu substancji stanowiących „pożywkę” dla rozwoju skażenia mikrobiologicznego. Duże zainteresowanie budzi od lat dyskusja nad tym jaki wpływ na powstawanie skażenia mikrobiologicznego ma samo podłoże, czyli również powierzchnia ocieplenia – tynki strukturalne, które mikroorganizmy biologiczne porastają. Odpowiedzi na to pytanie szuka się w laboratoriach mikrobiologicznych i chemicznych, gdzie obserwuje się wzrost i intensywność flory bakteryjnej oraz fauny roślinnej, celowo zakażonych powierzchni o różnych właściwościach.

Generalnie, rozpatrując temat w dużym uproszczeniu, stwierdza się najczęściej, że podłoża o charakterze organicznym (tynki polimerowe w tym akrylowe) mogą stanowić lepsze podłoże do porostania przez glony i grzyby, a podłoża o charakterze mineralnym (tynki mineralne), zawierającym wapno, cement i inne substancje posiadające bardzo wysokie pH, są odporniejsze na porostanie przez wspomniane mikroorganizmy. Z kolei jednak jeśli stwierdzimy, że na osadzanie się „zielonych nalotów” ma wpływ chłonność tynków (a to jest oczywiste) to pamiętajmy, że tynki mineralne są bardziej chłonne i porowate od polimerowych. Dodatkowo od kilku lat stosuje się tzw. biocydy i pestycydy jako substancje powierzchniowo czynne, które, jeżeli są we właściwy sposób wbudowane w materiałach tynkarskich i farbach, podwyższają ich odporność na skażenie mikrobiologiczne po utwardzeniu i związaniu. Jednak czas i intensywność powierzchniowego oddziaływania substancji biocydowych, czyli ich skuteczność, determinowana jest czynnikami zewnętrznymi oraz zależy od kompozycji recepturalnej tynków, w których są składnikiem.

W rzeczywistości sytuacja nie jest tak klarowna i jednoznaczna, na co wskazują niektóre opinie słyszane w środowiskach budowlanych. Należy podkreślić, że pewne podłoża mogą być po prostu bardziej podatne na porostanie z powodu swej specyfiki chemicznej, np. podłoża organiczne o odczynie pH zbliżonym do obojętnego lub lekko kwaśne. Glony, grzyby i porosty, z uwagi na swoją specyfikę biologiczną, gorzej „tolerują” z kolei środowiska alkaliczne (wysokie pH – odczyn zasadowy). W związku z tym rzadziej porastają podłoża (w tym oczywiście ściany) wykonane z materiałów zawierających w swoim składzie istotne dla kształtowania ich odczynu ilości cementu, wapna, szkła wodnego potasowanego itp. Taka odporność tych materiałów utrzymuje się jednak tylko do pewnego czasu, kiedy pH tego podłoża jest wystarczająco wysokie. W przypadku obniżenia pH podłoża, co jest konsekwencją procesów starzeniowych (erozja, ługowanie, zmiany chemiczne) lub stworzenia się warstwy buforowej i „żywej” np. z brudu, kurzu, tworzy się podłoże bardziej przyjazne rozwojowi „zielonych nalotów” i sytuacja zasadniczo się zmienia. Wówczas możemy obserwować porostanie praktycznie wszystkich elementów budynku, bez względu na strukturę powierzchni i rodzaj materiału z jakiego są wykonane, co pokazują fot. 21 ÷ 38.

Trudno określić dokładnie jak długo tynki cienkowarstwowe zachowają podwyższoną odporność na porostanie organizmami mikrobiologicznymi. W zasadzie należy stwierdzić, że jest to zależne od bardzo wielu czynników, które w niniejszym opracowaniu zostały wskazane i poddane analizie opartej na konkretnych przypadkach wystąpienia „zielonych nalotów”.



fot. 21. Rynna PCV i blacha powlekana.



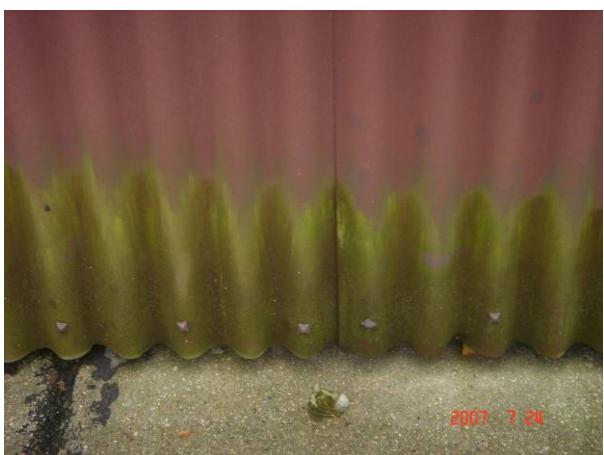
fot. 22. Zadaszenie szklane.



fot. 23. Papa bitumiczna z posypką.



fot. 24. Blacha ocynkowana.



fot. 25. Płyta ONDULINE



fot. 26. Dachówka cementowa.



fot. 27. Blachodachówka.

2.1.6. Brak otwartej operacji słońca, zacienienie. Zjawisko powstawania cienia jest oczywistym faktem w przyrodzie, oznaczającym brak dostępu promieni słonecznych do niektórych części budynku. Dla skażenia mikrobiologicznego to niezwykle udogodnienie. Po pierwsze gwarantujące zawilgocenie elewacji zacienionych dłużej niż wszędzie tam gdzie operuje słońce, po drugie chroni przed niszczącym grzyby i glony bezpośrednim promieniowaniem UV. Prawie zawsze skażenie mikrobiologiczne występuje wyłącznie na elewacjach północnych lub północno zachodnich, sporadycznie również na zachodnich - raczej z uwagi na częściej zaciekające deszcze przy tej ekspozycji elewacji. Cień może rzucać na elewację inną część budynku (fot. 29 i 30), inny obiekt, jak również bujna roślinność (fot. 31 ÷ 34) czy okap dachowy, a nawet element instalacji odgromnikowej (fot. 30). Na elewacjach południowych, południowo-zachodnich oraz wschodnich (nasłonecznionych) glony a nawet grzyby praktycznie nie występują.



fot. 29.



fot. 30.



fot. 31



fot. 32



fot. 33



fot. 34

2.1.7. Bliskie usytuowanie pól, łąk, drzew, krzewów, zbiorników wodnych lub rzek.

Drzewa i inna bujna roślinność, o czym już wspomniano wyżej, mogą zacieniać elewacje ale również kwitnąc roztaczają pyłki osiadające na elewacji, stanowiące pożywkę dla skażenia mikrobiologicznego. Ponadto podnoszą zawilgocenie powietrza poprzez proces parowania z powierzchni części zielonych oraz nasiąkłej kory. Przeważnie są również swoistymi „nosicielami skażenia” i „zarażają” elewacje. Podobnie bliskość pól uprawnych, łąk (traw, ziół) terenów zielonych tworzy sprzyjający mikroklimat do rozwoju przede wszystkim grzybów i glonów. Grzyby występujące na elewacjach potrzebują mniej wilgoci niż glony, więc większe ich kolonie znajdują się wyżej na elewacjach, tam gdzie owiewanie wiatrem (przewietrzenie) jest większe. Przewaga glonów często obserwowana jest tam gdzie woda opadowa najczęściej ścieka z elewacji albo na nią odpryskuje. Przeważnie jednak grzyby i glony występują na elewacjach jednocześnie. Fot. 35 została celowo wykonana jesienią, kiedy drzewa zrzuciły liście, bowiem latem budynku nie było widać z za drzew od strony północnej. Wokół budynku pokazanego na fot. 36 przez większość roku rośnie wysoka trawa, której nikt nie kosi, rosną żywopłoty, krzewy i potężne stare drzewa zacieniające praktycznie cały budynek. Stan zawilgocenia i poziom stężenia zarodników grzybów oraz glonów w tym miejscu jest o wiele większy niż wokół budynków zlokalizowanych nieopodal na otwartej przestrzeni.



fot. 35



fot. 36

2.2. Czynniki techniczne

2.2.1. Chropowata struktura powierzchni wypraw tynkarskich. Wszystkie tynki strukturalne mają powierzchnie szorstką i przeważnie porowatą, co umożliwia relatywnie łatwe osadzanie się na nich kurzu i zabrudzeń, sprzyjających zasiedlaniu tego typu struktur przez mikroorganizmy biologiczne – fot. 37÷ 40.



fot. 37. Tynk cienkowarstwowy typu „baranek”



fot. 38. „Baranek” – zbliżenie struktury.



fot. 39. Tynk cienkowarstwowy typu „kornik”



fot. 40. „kornik” – zbliżenie struktury.

2.2.2. Niejednorodny sposób zatarcia wypraw tynkarskich. Pomijając właściwości chemiczne cienkowarstwowych wyprawy tynkarskich, można charakteryzować je ze względu na granulację (co oznacza najczęściej również grubość warstwy), najczęściej mieszczącą się w przedziale 1 ÷ 4 mm, oraz ze względu na tzw. wzór struktury, z których najpopularniejsze to: „kornik” i „kasza” - w grubszej granulacji nazywana też „baranek”.

Każda wyprawa tynkarska powinna być zatarta zawsze równomiernie, a kolejne etapy prac muszą być kontynuowane bez widocznych łączeń. Najczęściej na wysokości podestów rusztowań, z których roboty ociepleniowe są wykonywane, można zaobserwować miejsca połączeń. Wyprawy zatarte na mokro w fazie przed wstępnym tworzeniem się na ich powierzchni tzw. naskórka (tynki o charakterze mineralnym np. mineralne, krzemianowe) lub tzw. filmu (tynki o charakterze polimerowym np. akrylowe), tworzą jednolity wzór pomimo zróżnicowania strukturalnego. Jednakże, jeśli do zatarcia lub połączenia etapów wykonania

tynku dojdzie po wstępnym związaniu, powstają miejsca lub pasma bardziej szorstkie niż reszta powierzchni elewacji. Te miejsca szybciej ulegają zabrudzeniu a co za tym idzie również skażeniu. Przykładowe usterki tego typu pokazano na fot. 41 i 42.



fot. 41



fot. 42

2.2.3. Nierówności powierzchni elewacji (ocieplenia). Długoletnie obserwacje oraz oględziny wielu ocieplonych elewacji budynków wysokich prowadzą do wniosku, że nierówności powierzchni wykonanego ocieplenia są bardzo częstą przyczyną osadzania się zabrudzeń, a co za tym idzie również skażenia mikrobiologicznego. Zjawisko szczególnie widoczne jest w obszarze odchylenia ocieplenia od płaszczyzny - fot. 43, 44, 45, 46, lub nagłej zmiany grubości struktury lub sfałdowania - fot. 43, 44. Niestety problem tkwi nie w samym wykończeniu warstwą tynkarską, a w braku właściwego przyklejenia materiału termoizolacyjnego. Należy podkreślić, że brak utrzymania równego lica płaszczyzny przyklejonej termoizolacji sprzyja pojawieniu się zabrudzeń elewacji oraz zasiedleniu się skażenia mikrobiologicznego w tych miejscach. Nierówno zamocowane płyty termoizolacyjne, klawiszujące, dają efekt przedstawiony na fot. 47 i 48. Należy pamiętać, że warstwa kleju zbrojona siatką, jak również wyprawa tynkarska, nie dają możliwości wyrównywania elewacji.



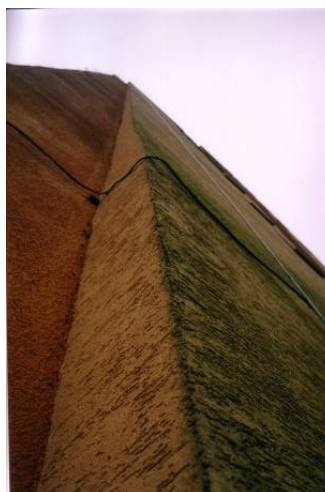
fot. 43



fot. 44



fot. 45



fot. 46



fot. 47



fot. 48

2.2.4. Nieprawidłowe wykonania wszelkich obróbek blacharskich i orynnowania.

Najczęściej obserwowane zacieki na ocieplonych elewacjach są spowodowane niewłaściwym wykonaniem obróbek blacharskich oraz obróbką elementów łączących się z ociepleniem. Na fot. 49 ÷ 52 pokazano przykładowe usterki wynikające z popełnienia w/w błędów. Obróbka blacharska daszków nad wiatrolapami w przypadku zobrazowanym na fot. 49 została wprowadzona w ocieplenie bez żadnego zabezpieczenia ocieplenia blachą i na dodatek ze spadkiem w kierunku elewacji. Fot. 50 pokazuje dobitnie, że brak zabezpieczenia ocieplenia narażonego na odpryskującą wodę i zalegający śnieg prowadzi do miejscowego „zaglonienia” elewacji z powodu tworzenie się miejscowo stałego zawilgocenia. Kolejne dwie fot. 51 i 52 obrazują destrukcyjne działanie odbijającej się wody na niezabezpieczone ocieplenie.



fot. 49



fot. 50

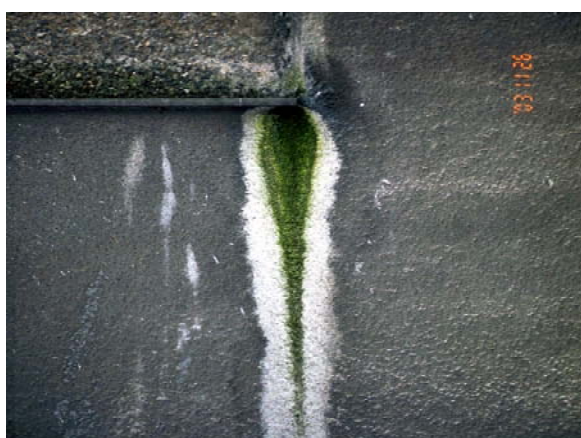


fot. 51



fot. 52

Skutki niewystarczająco wysuniętych i nieprawidłowo wyprofilowanych obróbek blacharskich przedstawiono na fot. 53 i 54. Pierwsza z nich jest za krótka, a druga za wąska i ma źle wykonany kapinos, co powoduje cofanie się wody opadowej pod blachę i zalewanie ściany.



fot. 53



fot. 54



fot. 55



fot. 56

Na fot. 55 i 56 widać klasyczne zacieki. W pierwszym przypadku spowodowane zagięciem obróbki blacharskiej, z której woda ścieka w jednym miejscu na elewację, a w drugim zaciek wywołuje brak opierzenia na wsporniku łączącym osłonę żelbetowego koryta rynnowego ze zwieńczeniem ścian.

2.3. Wady eksploatacyjne

Nawet najlepiej wykonane ocieplenie może wykazywać po paru latach pewne usterki jeśli elewacja nie jest właściwie kontrolowana i w razie potrzeby naprawiana. Głównie problemy tego typu generuje tzw. nieprawidłowa eksploatacja lub użytkowanie ocieplenia, choć ani jedno ani drugie słowo nie jest wystarczająco adekwatne jeśli mówimy o elewacji. Generalnie chodzi o utrzymanie elewacji w należytym stanie i zadbanie o to, aby ingerencja zewnętrzna w ocieplenie lub nieprawidłowe funkcjonowanie innych jej elementów nie uszkadzała ocieplenia.

2.3.1. Nadmierne zabrudzenie i zakurzenie elewacji. Zewnętrzna warstwa ocieplenia prawie zawsze ulega zabrudzeniu i zakurzeniu. Intensywność oraz czas w jakim zabrudzenie się pojawi jest zależne przede wszystkim od regionu kraju, czyli stopnia zanieczyszczenia środowiska oraz charakterystyki ocieplenia czyli jego podatności na zabrudzenia. Silnemu zabrudzeniu ulegają przeważenie elewacje budynków graniczące z ulicami z intensywnym ruchem samochodowym. Często silnemu zakurzeniu ulegają elewacje budynków, w pobliżu których znajdują się pola uprawne, grunty pylaste itp. Bezwzględnie nie należy dopuszczać do nadmiernego zabrudzenia elewacji, przynajmniej tych, które można umyć w stosunkowo prosty i łatwy sposób. Elewacje budynków niskich nie są w tym względzie problematyczne z uwagi na łatwą dostępność ścian. Większy problem pojawia się w przypadku budynków wysokich.

Wówczas należy dokonać kalkulacji kosztów i ocenić czy samo mycie jest opłacalne, czy też warto poczekać i wykonać mycie z jednoczesnym malowaniem elewacji.

2.3.2. Nieprawidłowy montaż na elewacji różnych instalacji, urządzeń i innych elementów przenikających ocieplenie. Bardzo często na ocieplonej elewacji są montowane anteny, wentylatory, instalacje klimatyzacyjne itp. W większości przypadków sposób zamontowania tych elementów jest nieprawidłowy i powoduje zacieki zewnętrzne ale również i takie, które penetrują wewnątrz po ścianach pod ociepleniem. Fot. 57 pokazuje przewód antenowy wprowadzony prosto w ocieplenie – spływająca po nim woda tworzy zaciek. Daszek zamontowany nad oknem jednego z mieszkań (fot. 58) odbija wodę na elewację oraz skupia zalegający zimą śnieg w tym miejscu. Jeden i drugi przypadek obrazuje nieprawidłowości eksploatacyjne uszkadzające ocieplenie.

Na fot. 59 i 60 widać skutki zamocowania do elewacji nieszczelnej i nieprawidłowo obudowanej instalacji odprowadzającej parę z pomieszczeń wilgotnych. „Zaglonienie” pod parapetem jest wywołane skraplaniem się pary wychodzącej z kratki wentylacyjnej zainstalowanej poniżej bez kołnierza dystansowego. Podobny efekt, a czasem identyczny, tworzy mostek termiczny spowodowany brakiem ocieplenia pod parapetem lub przemieszczające się w tym miejscu ciepłe powietrze z wnętrza budynku.



fot. 57



fot. 58

*fol. 59**fol. 60*

2.3.3. Uszkodzone rury spustowe rynien. Uszkodzenie rur spustowych to częsta przypadłość szczególnie dotycząca budynków wysokich. Pionowe rury sprowadzające wody opadowe z dachów ulegają zapchaniu (np. przez liście), rozmrożeniu, są nieszczelne na połączeniach poszczególnych elementów rur czy pokryw otworów rewizyjnych. Czasem po prostu uszkodzenie następuje na skutek zwykłej korozji rur. Skutki tych wad widać na fot. 61, 62, 63, 64, 65.

*fol. 61**fol. 62*



fot. 63



fot. 64, 65

2.3.4. Brak kontroli i bieżących napraw. Tytuł niniejszego punktu stanowi pewnego rodzaju wyeksponowanie bardzo istotnej kwestii, wynikającej również z przepisów regulujących obowiązki Zarządcy i Właścicieli nieruchomości. Należy podkreślić, że dla trwałości ocieplenia bardzo ważne jest jego prawidłowe zaprojektowanie, właściwe wykonanie z odpowiednich materiałów, ale równie ważna jest prawidłowa eksploatacja, czyli tzw. utrzymanie, zabezpieczenie lub ewentualna naprawa.

Sami również mamy wpływ na to jaki mikroklimat zapewniamy ścianom budynków w których mieszkamy. Poniżej zdjęcia budynków nieocieplanych powitych w pnączach bluszczowych - nie sposób sobie wyobrazić jak wyglądałyby po ociepleniu, choć obecnie stanowią ciekawostkę przyrodniczą i zapewne są latem namiastką głuszy leśnej dla mieszkańców.



fot. 66



fot. 67



fot. 68



fot. 69

2.4. Cechy i specyfika ociepleń jako czynnik wpływający na rozwój skażenia mikrobiologicznego

Bardzo ważną kwestią dotyczącą powstawania skażenia mikrobiologicznego na elewacjach ocieplonych metodą BSO są cechy i właściwości fizyczne samego ocieplenia. Nie należy ich rozpatrywać w kategorii wad lub usterek, a pewnej specyfiki której występowanie jest uzasadnione ważniejszą funkcją użytkową, - izolacją termiczną.

Z obserwacji wynika, że niektóre ściany budynków przed ociepleniem nie były porośnięte przez glony, a po ociepleniu „zielone naloty” wystąpiły w ciągu kilku lat. Można to wyjaśnić efektami fizycznymi jakie towarzyszą ociepleniu. Ściany przed ociepleniem z uwagi na swą dużą akumulację ciepłą o wiele dłużej wypromieniowują ciepło na zewnątrz, w ten sposób najprościej mówiąc, osuszają się samoczynnie. W taki sposób elewacje o ekspozycji północnej i zacienionej pozbywają się stanu ciągłego zawilgocenia, oczywiście tracąc w ten sposób energię ciepłą, ale jednocześnie tworząc podłoże nie sprzyjające rozwojowi glonów i grzybów. Ocieplenie ścian z oczywistych względów znacząco ogranicza straty ciepła, a więc i możliwość przenikania go na zewnątrz. Osłonę termoizolacji i wykończenie systemu ociepleniowego tworzą warstwy kleju zbrojone siatką z włókna szklanego i wyprawy tynkarskie. Warstwy zewnętrzne ocieplenia mają niedużą grubość, a więc mają znikomą zdolność akumulacji ciepła, dlatego temperatura na powierzchni zewnętrznej ocieplenia bardzo szybko spada i nie przeciwdziała zawilgoceniu powierzchniowemu. Temperatura lica zewnętrznego ocieplenia (tynku) przeważnie jest zbliżona do temperatury otoczenia, bowiem nie przepływa przez nią istotny strumień energii cieplnej jaki przepływał przez ścianę przed ociepleniem. Ocieplenie więc w pewnym sensie „przeszkadza” w suszeniu ściany na koszt właściciela obiektu. Pamiętajmy jednak, że przecież taki jest główna funkcja i cel ocieplenia – zatrzymanie ciepła w pomieszczeniach wewnętrznych, oszczędzanie energii i środowiska, a więc trudno formułować zastrzeżenia co do tej właściwości ocieplenia w odniesieniu do agresji mikrobiologicznej.

Na potwierdzenie tych teorii wykorzystano fotografie pokazujące, że w miejscach występowania mostków termicznych nie występują „zielone” naloty - są osuszane przez przepływające w tych miejscach ciepło. Wspomniane mostki tworzą łączenia płyt styropianowych ze szczelinami wypełnionymi klejem (mostki liniowe) - fot. 70 - oraz łączniki mechaniczne, przez które przenika ciepłe powietrze (mostki punktowe) - fot.71.



fot. 70



fot. 71

Biorąc pod uwagę wszystkie wymienione czynniki oraz cechy ociepleń, połączywszy je dodatkowo z potężną skalą wykonania ociepleń w ostatnich latach w Polsce, można znaleźć wyjaśnienie dla celowości tematu podjętego w niniejszym opracowaniu i Rekomendacji RT ITB-1185/2010.

3. LIKWIDACJA SKAŻENIA MIKROBIOLOGICZNEGO ORAZ ZABEZPIACZANIE OCIEPLONYCH ELEWACJI

3.1. Uwagi ogólne

Podstawowym warunkiem skutecznego usunięcia skażenia mikrobiologicznego z ocieplonych elewacji jest zaplanowanie odpowiednich działań właściwych dla określonego obiektu oraz zrealizowanie ich w odpowiedniej kolejności, w optymalny dla konkretnego obiektu sposób. Powstaje więc potrzeba stworzenia odpowiedniego opisu pozwalającego skonkretyzować takie potrzeby – należy więc dokonać oceny technicznej skażonej elewacji.

Wykonana ocena techniczna elewacji powinna składać się z dwóch części diagnostycznej i opisującej rozwiązanie renowacyjne.

Korzystając z informacji zawartych we wcześniejszych punktach opracowania można wnioskować, że skoro skażenie mikrobiologiczne ma przeważnie charakter nalotu, raczej nie penetrującego w głąb wyprawy tynkarskiej, należy przyjąć, że mamy do czynienia jedynie z powierzchniowym zjawiskiem. Praktyka pokazuje, że tak jest w większości przypadków. Na fot. 72 pokazano mikroorganizmy zmyte wodą, pod ciśnieniem, a fot. 73 obrazuje zdrapany na sucho nalot. W jednym i drugim przypadku widać nienaruszoną powłokę tynku, a więc i brak widocznej gołym okiem penetracji skażenia w głąb struktury.



fot. 72



fot. 73

3.2. Diagnostyka elewacji – ocena wizualna

Ocena wizualna elewacji powinna zawierać informacje na temat:

- a) rodzaju i intensywności skażenia mikrobiologicznego,
- b) okresu w którym skażenie na elewacji się pojawiło,
- c) stanu i rodzaju zabrudzenia elewacji,
- d) czynników przyczyniających się do powstawania skażenia mikrobiologicznego,
- e) stanu wyprawy tynkarskiej sprawdzając w szczególności:
 - czy pyli,
 - czy się osypuje,
 - czy jest popękana,
 - czy jest odspojona od warstwy zaprawy klejącej zbrojonej siatką z włókna szklanego,
- f) stanu ocieplenia - czy istnieją widoczne oznaki uszkodzeń ocieplenia (rysy, pęknięcia, odspojenie ocieplenia od ściany, uszkodzenie warstwy zbrojącej itp.).

Jeśli zostanie stwierdzona jakakolwiek z wyżej wymienionych usterek wyprawy tynkarskiej lub ocieplenia należy dokonać naprawy na podstawie projektu napraw, wykonanego indywidualnie przez uprawnionego projektanta. Osoba tworząca opinię techniczną lub projekt napraw ocieplenia może skorzystać z opracowanego przez BOLIX systemu napraw ociepleń

objętego Rekomendacją Techniczną ITB RT ITB – 1015/2005.: BOLIX RENO TERM System napraw ociepleń ścian zewnętrznych budynków. Najbardziej niekorzystne dla trwałości systemu są usterki zasugerowane w punkcie f), mogą bowiem podczas intensywnego działania wiatru grozić oderwaniem ocieplenia od ściany. Najbardziej wrażliwe na tego typu zjawiska są ściany szczytowe, na których przeważnie nie występują otwory okienne i drzwiowe, loggie, balkony, a więc elementy tworzące dodatkowe miejsca zamocowania ocieplenia, przeciwdziałające sile zrywającej. Ponadto okna tworzą powierzchnie przejmujące siły wiatru, jednocześnie zmniejszając wpływ tych sił na powierzchnię ocieplenia. Dodatkowo zagrożenie odpadnięciem ocieplenia potęguje się na ścianach o dużej wysokości oraz nierównościach, które są często przyczyną pośrednią wynikającą z nieskutecznego mocowania termoizolacji.

3.3. Określenie rozwiązania renowacyjnego

Mówiąc krótko, ta część opracowania powinna być wprost odpowiedzią na rozwiązanie zdiagnozowanych problemów, szczegółowo określonych w części dotyczącej diagnostyki elewacji. Opis techniczny postępowania powinien zawierać co najmniej:

- sposób wyeliminowania albo ograniczenia wpływu przyczyn wywołujących lub sprzyjających rozwojowi skażenia mikrobiologicznego,
- wyszczególnienie robót naprawczych, jakie powinny być wykonane na elewacji (zależnie od zdiagnozowanych usterek),
- wskazanie kolejności wykonania robót,
- wyszczególnienie i charakterystyka materiałów potrzebnych do napraw,
- określenie metody usunięcia skażenia mikrobiologicznego,
- określenie metody zabezpieczenia elewacji przed ponownym wystąpieniem skażenia.

Jeśli zostaną stwierdzone usterki warstw ocieplenia to należy postępować wg odpowiednich procedur naprawczych podanych w Rekomendacji Technicznej RT ITB – 1015/2005.

Jest rzeczą bardzo ważną aby opis napraw zawierał szczegółowe określenie sposobu usunięcia czynników wywołujących lub sprzyjających rozwojowi skażenia. Przeważnie w tym aspekcie mamy do czynienia z nieprawidłowościami w obszarze wykonania obróbek blacharskich, opierzeń blaszanych, orynnowania, zadaszeń, przeróbek instalacji antenowych itp. a więc chodzi o przyczyny natury technicznej i eksploatacyjnej, które szerzej opisano wyżej.

Rozpatrując stan akrylowych wypraw tynkarskiej na ociepleniach od 5 ÷ 8 lat, można stwierdzić, że w około 90 % przypadków „zagłonienie” nie doprowadza do istotnego spadku wytrzymałości warstwy tynkarskiej.

Przyczyn środowiskowych wywołujących skażenie mikrobiologiczne oraz przyczyn wynikających ze specyfiki metody ocieplenia („zimne lico zewnętrzne ocieplenia”, chropowata

struktura tynku itp.) najczęściej nie da się usunąć. W związku z tym należy prawidłowo zabezpieczyć elewację przed ponownym wystąpieniem skażenia mikrobiologicznego w warunkach środowiskowych z jakimi mamy do czynienia. Na ogół, elewacje, na których występuje skażenie mikrobiologiczne lub zabrudzenie dłużej niż 5 lat, są nawet po umyciu odbarwione miejscowo, czyli niejednorodne kolorystycznie. Oczywiście pewne zabrudzenia mogą odbarwić nawet elewacje nowe. Dlatego przeważnie zabezpieczenie elewacji polega na pomalowaniu odpowiednimi farbami lub nałożeniem innych powłok impregnacyjnych.

Korzyść z tego wynikająca polega na uzyskaniu oprócz zabezpieczenia również efektu estetycznego, odświeżenia i wygładzenia struktury chropowatej tynku, co ogranicza osiadanie kurzu i penetrację tynku przez zabrudzenia i zarodniki grzybów. Dodatkowo powłoka z farby ogranicza chłonność tynku, która rośnie z wiekiem elewacji.

W najczęściej spotykanych sytuacjach rozwiązanie problemu skażenia mikrobiologicznego na elewacji wiąże się z naprawą obróbek blacharskich, usunięciem „zielonych nalotów” za pomocą myjki ciśnieniowej, dezynfekcją ściany i nałożeniem zabezpieczających powłok gruntujących i malarskich.

4. SYSTEMOWE USUNIĘCIE SKAŻENIA I ZABEZPIECZENIE ELEWACJI

4.1. Opis rozwiązania BOLIX Complex – renowacje

System ochrony mikrobiologicznej budynków BOLIX Complex – renowacje, jest to zestaw specjalistycznych materiałów przeznaczonych do zwalczania powierzchniowego skażenia mikrobiologicznego (spowodowanego przez glony, grzyby, porosty lub mchy) na zewnętrznych powierzchniach budynku oraz do zabezpieczania elewacji przed wystąpieniem agresji mikrobiologicznej. Stosowany jest na podłożach już skażonych, celem usunięcia agresji mikrobiologicznej i zabezpieczenia przed ponownym jego wystąpieniem albo znaczącym opóźnieniem rozwoju mikroorganizmów. Zabezpieczenie podłoża zapewnia zewnętrzna warstwa systemu, którą można wykonać przy użyciu bezbarwnego preparatu powłokowego BOLIX PRO complex lub farb BOLIX o podwyższonej odporności na porastanie przez glony i grzyby. Farby do stosowania zewnętrznego z zabezpieczeniem powłokowych oferowane są w szerokiej Palecie Barw BOLIX i NCS. Użycie bezbarwnego preparatu BOLIX PRO complex umożliwi zabezpieczenie powierzchni budynku przed agresją biologiczną. Należy jednak pamiętać że stosowanie tego preparatu na części elewacji stanowiącej jednolitą powierzchnie powodują pewne zmiany odcienia widoczne gołym okiem w stosunku do powierzchni nie pokrytej preparatem.

4.2. Opis materiałów systemu BOLIX Complex –renowacje

BOLIX GLO complex jest preparatem glono i grzybobójczym, przeznaczonym do usuwania skażenia mikrobiologicznego na zewnętrznych powierzchniach budynku. Skutecznie zwalcza większość występujących w budownictwie grzybów, glonów, porostów i mchów.

BOLIX PRO complex jest preparatem do zabezpieczania ścian i dachów przed agresją mikrobiologiczną, służącym do powłokowej ochrony zewnętrznych powierzchni budynków przed rozwojem glonów, grzybów, porostów i mchów. Można go stosować na takich podłożach jak: beton, cegła, kamień, drewno, mineralne i polimerowe wyprawy tynkarskie, dobrze przylegające powłoki malarskie, a także na ceramicznych, betonowych i bitumicznych pokryciach dachowych. Preparat powierzchniowo zabezpiecza powierzchnię przed atakiem mikroorganizmów.

Farby: BOLIX AZ complex – farba akrylowa, BOLIX SZ – farba silikatowa (krzemianowa) i BOLIX SIL complex – farba silikonowa, posiadają podwyższoną odporność na skażenie mikrobiologiczne i przeznaczone są do wykonywania ochronnych powłok malarskich na elewacji budynków. Ich zastosowanie znacząco przedłuża odporność elewacji na porastanie przez glony, grzyby i porosty. Przed malowaniem należy podłoże zagruntować odpowiednim dla danej farby preparatem gruntującym lub uzyskać od firmy BOLIX S.A. inne zalecenia dla konkretnego obiektu, jeśli stan elewacji tego wymaga.

4.3. Likwidacja skażenia mikrobiologicznego

Szczegółowe informacje na temat likwidacji skażenia mikrobiologicznego i zabezpieczania elewacji podane są w instrukcji BOLIX IB/01/2001 [1]. Poniżej pokazano poglądowo etapy czyszczenia i zmywania elewacji.

4.3.1. Nakładanie roztworu wodnego preparatu BOLIX GLO complex. Preparat nakłada się na powierzchnię za pomocą szczotki z miękkim włosem, wałka lub przez natrysk (jedynie przy bezwietrznej pogodzie). Po nałożeniu preparatu odkażane podłoże należy pozostawić na okres min. 12 h. Po upływie tego czasu odkażoną powierzchnię należy oczyścić w sposób mechaniczny (tzn. przetrzeć na mokro szczotką z twardym włosem i zmyć rozproszonym strumieniem wody). W przypadku występowania bardzo intensywnego skażenia należy nałożyć kolejną warstwę preparatu i po upływie min. 12 h ponownie oczyścić mechanicznie odkażaną powierzchnię.



fot. 74. Ściana porażona glonami (algami) fot. 75. Nakładanie preparatu BOLIX GLO complex

Preparat BOLIX GLO complex posiada właściwości dezynfekujące oraz myjące, zawiera biocydy niszczące skażenie mikrobiologiczne oraz detergent umożliwiający rozmiękczenie zabrudzenia na powierzchni tynku. Zmywanie należy wykonywać od góry do dołu, wykorzystując myjkę cieniową. Można używać zarówno wody zimnej jak i ciepłej, która lepiej zmywa tłuste zabrudzenia. Na fot. 74 ÷ 79 pokazano poszczególne fazy zmywania skażenia mikrobiologicznego.



fot. 76



fot. 77

Aby pokazać skuteczność usuwania glonów oczyszczono tylko część ocieplonej ściany wiatrolapu i ściany pasmowej.



fot. 78



fot. 79

W przypadku budynków wysokich znakomicie sprawdza się metoda likwidacji skażenia mikrobiologicznego, mycia i malowania elewacji wykorzystująca techniki pracy na linach. Oczywiście ludzie pracujący tą metodą muszą posiadać odpowiednie uprawnienia i doświadczenie w tego typu pracach. Rozwiązanie takie jest tańsze bo nie wymusza konieczności postawienia rusztowań, umożliwia z jednorazowo przygotowanego stanowiska z liną wykonać wszystkie kolejne etapy robót. Prace trwają najwyżej kilka dni a rusztowania nie zasłaniają elewacji i mieszkańcy nie muszą się obawiać złodziei, którzy mogą wejść do mieszkania po rusztowaniach. Ponad to z lin można uzyskać łatwy dostęp zarówno do prostych części ściany jak i elewacji z balkonami i logiami. Są jednak ograniczenia towarzyszące takiej technice mycia i malowania ścian, a dotyczą głównie małego zasięgu obszaru pracy z jednego stanowiska, mniejszej swobody pracy, ograniczonych możliwości transportu materiału i użycia sprzętu do mycia.

4.3.2. Zabezpieczenie powierzchni. Preparat BOLIX GLO complex jest wodorozcieńczalny i ulega biodegeneracji - nie jest trwale połączony z podłożem. Dlatego powierzchnia oczyszczona i odkażona wymaga dodatkowego zabezpieczenia przed ponownym skażeniem mikrobiologicznym. W tym celu należy ją pomalować farbami BOLIX o podwyższonej odporności na porastanie przez glony i grzyby. Ewentualnie, jeśli podłoże nie ma odbarwień, można użyć przezroczystego preparatu BOLIX PRO complex.

Fot. 80 ÷ 82 obrazują fazy renowacji ocieplenia. Pierwsza faza – stan istniejący, widoczne oznaki skażenia mikrobiologicznego – fot. 80. Faza druga - efekt po zastosowaniu preparatu BOLIX GLO i zmyciu wodą pod ciśnieniem – fot. 81. Trzecia faza to pomalowana elewacja farbą akrylową o podwyższonej odporności na porastanie przez glony, grzyby i porosty BOLIX AZ complex – fot. 82.



foto. 80



foto. 81



fot. 82

Reasumując, należy podkreślić, że odnowienie i renowacja ocieplenia systemem BOLIX Complex – renowacje skutkuje osiągnięciem pewnych korzyści, które znacząco wydłużają trwałość ocieplenia. Do najważniejszych aspektów wspomnianych zabiegów należą:

- A. Likwidacja skażenia mikrobiologicznego oraz zmycie zabrudzeń. Stosując preparat glo-no i grzybobójczy BOLIX GLO complex oraz wykorzystując technikę mycia elewacji wodą pod ciśnieniem, można uzyskać odkażoną czystą powierzchnię, po wyschnięciu przygotowaną do gruntowania i malowania. W tym procesie można usunąć „zagłonienie”, zabrudzenia oraz zwietrzałe cząstki wypraw.
- B. Wzmocnienie warstwy tynkarskiej poprzez zastosowanie preparatu głęboko penetrującego BOLIX N. Odnowieniu czy renowacji z reguły podlegają elewacje starsze. Zależnie od wieku ocieplenia można się spodziewać pewnych oznak związanych ze normalnym starzeniem tynku lub farby. Wiąże się to najczęściej z powierzchniowym pyleniem, kredowaniem (dotyczy raczej farb), zmatowieniem powierzchni powłoki, wyższą podatnością na chłonicie wody i z tym związaną penetracją zabrudzeń w głąb struktury tynku. Proces wzmocnienia powierzchni poprzez zastosowanie preparatu gruntującego BOLIX N pozwala na związanie najbardziej zewnętrznych części wypraw tynkarskich lub farb, obniżenie chłonności, stworzenie warstwy kontaktowej i dobrze przyczepnego podłoża dla farb renowacyjnych.

C. Malowanie renowacyjne. Bardzo ważnym etapem renowacji ocieplenia jest jego zabezpieczenie przed ponownym „zagłoniem” poprzez malowanie renowacyjne, wpływające również w istotny sposób na zmianę estetyki elewacji. Ta ostatnia faza systemu BOLIX Complex – renowacje wykorzystuje trzy rodzaje farb zamiennie stosowanych: BOLIX AZ complex, BOLIX SZ, BOLIX SIL complex. Właściwości tych farb zostały opisane wyżej. Należy jednak podkreślić, że dzięki pomalowaniu elewacji uzyskujemy ograniczenie porowatości tynku, znaczące obniżenie wodochłonności, a w przypadku zastosowania farby silikonowej można mówić o znaczącym ograniczeniu zwilżania jej powłoki przez wodę. Ta cenna właściwość ogranicza osiadanie na ścianie kurzu i penetrację zabrudzeń, tym samym chroni przed tworzeniem się na powierzchni farby warstwy odcinającej, stwarzając możliwość dłuższego oddziaływania środków biocydowych. Farby stanowią kolejną powłokę wzmacniającą, czyniąc zewnętrzne warstwy ocieplenia bardziej odporne na penetrację wody, starzenie i zabrudzenie oraz skażenie mikrobiologiczne, w stosunku do stanu przed renowacją.

5. PODSUMOWANIE

W ciągu ostatnich kilku lat skażenie mikrobiologiczne stało się zjawiskiem znacząco upośledzającym wygląd elewacji, a w odniesieniu do ogromnej skali termomodernizacji, staje się poważnym problemem. Z tym faktem można konfrontować się doraźnie, wtedy kiedy już problem wystąpił, poprzez likwidację skażenia i zabezpieczenie elewacji, ale przede wszystkim trzeba działać prewencyjnie, w fazie projektowania ociepleń. Znając wszelkie czynniki determinujące powstawanie „zielonych nalotów”, prawidłowości związane z ich występowaniem, warunki sprzyjające rozwojowi, a także specyfikę rozwiązań ociepleniowych, można znacząco opóźnić pojawienie się na elewacjach glonów, grzybów czy porostów, lub czasem prawie całkowicie je wyeliminować. Użycie odpowiedniego rodzaju materiałów wykończeniowych do ociepleń (tynki, farby,) dodatkowo zabezpieczonych substancjami biocydowymi, właściwy wybór struktur zewnętrznych wypraw tynkarskich lub ich malowanie farbami o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne w celu ograniczenia porowatości wyprawy, znacząco zmniejsza zagrożenie porażenia elewacji skażeniem. Dodatkowo należy bezwzględnie zapobiegać tworzeniu sytuacji ułatwiających rozwój „zagłoniem”, projektując prawidłowe zabezpieczenie miejsc narażonych na stałą operację wody opadowej i zawilgocenia (obróbki blacharskie, impregnacja powłokowa, malowanie odpowiednimi farbami itp.).

Biorąc pod uwagę znaczenie problemów poruszonych w opracowaniu, należy podkreślić, że bezwzględną koniecznością jest prowadzenie corocznej kontroli ociepleń naprawa nawet drobnych usterek, czyszczenie, mycie oraz zabezpieczenie i renowacja wypraw tynkarskich w sytuacji kiedy stan ocieplenia tego wymaga.

Istnieją wszelkie podstawy aby stwierdzić, że uczestnicy procesu termomodernizacji mają istotny wpływ na kształtowanie trwałości ociepleń i od nich zależy również realna skala ewentualnych problemów jakie mogą wyniknąć podczas funkcjonowania ocieplenia.

Literatura.

1. Rekomendacja Techniczna ITB RT ITB – 1015/2005: BOLIX RENO TERM System napraw ociepleń ścian zewnętrznych budynków. ITB, Warszawa
2. Instrukcja nr IB/01/2001. Usuwanie Skażenia Mikrobiologicznego i Zabezpieczanie elewacji Budynku Systemem BOLIX Complex. BOLIX S.A.
3. Zdjęcia wykorzystane w opracowaniu pochodzą z archiwów Działu Technicznej Obsług Klienta BOLIX S.A.



Instytut Techniki Budowlanej

ISBN 978-83-249-3123-1