



BADANIA I STUDIA – RESERCH AND STUDIES

Alicja Abram*

OCENA ODPORNOŚCI POWŁOK Z FARB NA DZIAŁANIE GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

W artykule przedstawiono wyniki badań odporności na grzyby pleśniowe zewnętrznych powłok z farb według normy BS 3900-G6 przywołanej w Decyzji Komisji z dnia 13 sierpnia 2008 r., ustanawiającej ekologiczne kryteria przyznawania wspólnotowego oznakowania ekologicznego farbom i lakierom do wymalowań zewnętrznych. Wyniki te porównano z oceną skuteczności działania biocydów w powłokach uzyskaną w badaniach przeprowadzonych zgodnie z PN-EN 15457.

1. Wstęp

Skuteczna ochrona przed grzybami pleśniowymi powłok z farb mających zastosowanie zewnętrzne, ma duże znaczenie ze względu na estetykę i trwałość elewacji budowli, komfort mieszkańców, aspekty ekonomiczne oraz ochronę środowiska. Przyczyn skażenia mikrobiologicznego ścian budynków może być bardzo wiele. Wysoka wilgotność utrzymująca się wokół budynku i duże stężenie zarodników grzybów pleśniowych w powietrzu sprzyja powstawaniu ognisk drobnoustrojów oraz rozwojowi mikroflory na powierzchni elewacji. Duży wpływ na powstawanie nalotów na powierzchni elewacji budynku ma jego lokalizacja, na przykład bliskość wysokich drzew, akwenty wodne czy podmokły grunt. Pleśnie rosną na podłożach od kwaśnego do słabego zasadowego (pH od 2 do 8) i czerpią pożywienie z kurzu i innych zanieczyszczeń występujących w powietrzu [1–3]. Zgodnie z wymaganiami europejskimi obiekty budowlane powinny zapewniać użytkownikom zdrowe środowisko. W wymaganium podstawowym nr 3 zawartym w Dokumencie Interpretacyjnym do dyrektywy 89/106/EEC w sprawie zbliżania ustaw i aktów prawnych państw członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych [4], [5] obiekty budowlane powinny być wykonane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia higieniczno-zdrowotnego zarówno dla ich użytkowników, jak i dla środowiska. Takie wyroby budowlane mogą być oznaczane znakiem ekologicznym. Celem wspólnotowego oznakowania ekologicznego jest promowanie produktów mających ograniczony szkodliwy wpływ na środowisko w porównaniu z innymi

* inż – Zakład Materiałów Budowlanych ITB

produktami należącymi do tej samej grupy wyrobów. Na mocy rozporządzenia WE nr 1980/2000 [6] wyroby muszą spełniać szczegółowe kryteria, które są ustalane dla poszczególnych grup produktów. Kryteria odnoszące się do farb elewacyjnych objętych znakowaniem ekologicznym są zawarte w załączniku B p. 7h Decyzji Komisji z dnia 13 sierpnia 2008 r. [7]. Została tam sprecyzowana metoda badania opisana w normie BS 3900-G6 [8], według której ocenia się odporność powłoki na zagrzybenie. Producenci często deklarują odporność powłok elewacyjnych na wzrost pleśni na podstawie badań wykonanych innymi metodami, na przykład zgodnie z PN-EN 15457 [9], według której ocenia się skuteczność fungicydów w powłoce. Ze względu na coraz większą świadomość użytkowników, farby ze znakiem Eco zdobędą znaczącą przewagę na rynku, w porównaniu do farb pozbawionych tego symbolu. W ramach prac badawczych realizowanych w Laboratorium Materiałów Budowlanych ITB wdrażana jest metoda badania odporności powłok z farb do zastosowań zewnętrznych według normy brytyjskiej.

2. Metoda badania

Badania odporności powłok z farb do zastosowań zewnętrznych w celu znakowania ekologicznego prowadzi się według normy BS 3900-G6:1989 [8].

Zasada metody polega na:

- przygotowaniu nośników w postaci gipsowych płytek o wymiarach 70 x 150 x 10 mm,
- aplikacji na nośniki badanej farby oraz farby kontrolnej i klimatyzowaniu ich w warunkach: temperatura $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, wilgotność powietrza $50 \pm 5\%$,
- infekowaniu powłok z farb mieszaniną grzybów testowych: *Aspergillus versicolor*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium purpurogenum*,
- inkubacji zainfekowanych powłok nad lustrem wody w urządzeniu badawczym, przedstawionym na fotografiach 1 i 2, zapewniającym wymagane warunki: 65 min grzania, do osiągnięcia temperatury $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$,
- utrzymaniu temperatury $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ przez 2 h w celu zapewnienia kondensacji pary wodnej na powierzchniach badanych próbek,
- wyłączeniu grzania na okres 10 h przy temperaturze od 40°C na początku do około 20°C ; pełny cykl badawczy obejmował 155 opisanych wyżej cykli (12 tygodni),
- ocenie wzrostu grzybów na powierzchni badanych elementów według następującej skali:

- 0 – brak grzybni na powierzchni próbek,
- 1 – rozwój grzybni do 1% powierzchni próbki,
- 2 – rozwój grzybni większy niż 1%, ale nie większy niż 10% powierzchni próbki,
- 3 – rozwój grzybni większy niż 10%, ale nie większy niż 30% powierzchni próbki,
- 4 – rozwój grzybni większy niż 30%, ale nie większy niż 70% powierzchni próbki,
- 5 – rozwój większy niż 70% powierzchni próbki;

kryterium oceny: odporne na zagrzybenie uznaje się powłoki porastające w stopniu nie większym niż 10%.

Aby badanie można było uznać za ważne, po 14 dniach inkubacji ocenia się wzrost grzybni na próbkach kontrolnych. Jeśli ocena wzrostu zawarta jest w przedziale od

2 do 3 zgodnie ze skalą oceny, badanie należy kontynuować i po kolejnych 14 dniach dokonać powtórnej oceny. Jeżeli uzyskano co najmniej 4 stopień wzrostu grzybni, badanie można prowadzić dalej. Gdy warunki te nie zostały spełnione, badanie należy przerwać i powtórzyć na próbkach nowo zaszczipionych.



*Fot.1. Urządzenie do badania odporności powłok na działanie grzybów pleśniowych
Photo 1. The device for resistance researches of covers for mould fungus activity*



*Fot. 2. Widok urządzenia z góry. Widoczny sposób mocowania próbek
Photo 2. The view of device from the top. The manner of fastening the shelves is visible*

3. Badania laboratoryjne odporności na zagrzybenie powłok z farb

Przebadano 8 farb, z których dwie (oznaczone numerem 5 i 6) to powłoki akrylowe, pozostałe – silikonowe. Część z badanych farb (oznaczonych numerami: 2, 4, 6, 14) zawierała substancje czynne, pozostałe (nr 1, 3, 5, 13) były bez dodatku tych substancji. Dla każdej z farb, zgodnie z normą, przygotowano po dwie próbki. We wstępnej fazie badań – przed badaniami biologicznymi – próbki nie były poddawane starzeniu.

3.1. Wyniki badań

Wyniki badań zestawiono w tablicy 1, w której podano również wyniki badań według PN-EN 15457 [9], uzyskane w ramach realizacji pracy badawczej NM-30/2011 [10].

Tablica 1. Ocena wzrostu grzybów na powłokach z farb
Table 1. The assessment of fungus growth on paint covers

| Numer i rodzaj powłoki | Substancje czynne | Ocena wzrostu grzybów pleśniowych | | | |
|--|---|-----------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| | | metoda badania wg BS 3900-G6 | | metoda badania wg PN EN 15457 | |
| | | poszczególne próbki | średnia | poszczególne próbki | średnia |
| 1 Silikonowa | brak | 1; 1 | 1 | 4; 3; 4 | 4 |
| 2 Silikonowa | diuron, karbendazym, 2-oktyloizotiazol-3(2H)-on | 0; 0 | 0 | 0; 0; 0 | 0 |
| 3 Silikonowa | brak | 3; 4 | 4 | 4; 4; 4 | 4 |
| 4 Silikonowa | terbutryn 2-oktyloizotiazol-3(2H)-on pirytonian cynku | 0; 0 | 0 | 0; 0; 0, | 0 |
| 13 Silikonowa | brak | 0; 0 | 0 | 4; 4; 4 | 4 |
| 14 Silikonowa | karbendazym, terbutryn | 0; 0 | 0 | 1; 2; 4 | 2 |
| 5 Akrylowa | brak | 3; 2 | 3 | 4; 4; 4 | 4 |
| 6 Akrylowa | diuron, karbendazym, 2-oktyloizotiazol-3(2H)-on | 0; 0 | 0 | 0; 0; 0 | 0 |
| Powłoka z farby na bazie oleju lnianego – próbki kontrolne | - * | 5; 5 | 5 | -** | -** |
| Bibuła filtracyjna – próbki kontrolne | - * | -** | -** | 4; 4; 4 | 4 |

* – brak substancji czynnych
** – brak w danej metodzie badania

3.2. Omówienie wyników

Badania biologiczne powłok z farb według normy BS 3900-G6 wykazały, że 1/3 powłok ze względu na brak odporności na zagrzybienie, nie może być uznana za farby ekologiczne. Nieodporne były powłoki bez dodatku substancji czynnych (fungicydów). Wszystkie powłoki z farb z dodatkiem substancji czynnych, niezależnie od rodzaju farby i zastosowanych biocydów, wykazały odporność na zagrzybienie.

Uzyskane wyniki porównano z wynikami badań według normy PN-EN 15457, która określa skuteczność działania biocydów w powłoce. Metody te różnią się między sobą. Różnice wynikają ze sposobu i czasu inkubacji próbek, a także stosowania innych nośników. Zgodnie z PN-EN 15457 nośniki z bibuły pokryte badaną farbą układano na pożywce mineralnej, a następnie opryskiwano mieszaniną grzybów testowych i inkubowano w komorze hodowlanej przez okres 21 dni w temperaturze $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Zgodnie z BS 3900-G6 nośniki z zaprawy gipsowej pokryte farbą infekowano pleśniami, zawieszano nad lustrem wody, zadając 155 cykli badawczych opisanych powyżej przez 12 tygodni.

W obu metodach stosowano takie same szczepy grzybów testowych, najczęściej występujące w warunkach zewnętrznych. Każda z metod określa procentowo stopień wzrostu pleśni na powierzchni próbek, ale występują niewielkie różnice w skali ocen. Skalę ocen według normy brytyjskiej zamieszczono w p. 2 opracowania, a według PN-EN 15457 poniżej:

- 0 – brak grzybni na powierzchni próbek,
- 1 – rozwój grzybni do 10% powierzchni,
- 2 – rozwój grzybni większy niż 10%, ale nie większy niż 30% powierzchni próbek,
- 3 – rozwój grzybni większy niż 30%, ale nie większy niż 50% powierzchni próbek,
- 4 – rozwój grzybni większy niż 50%, ale nie większy niż 100% powierzchni próbek.

Wyniki badań odporności powłok z farb na działanie grzybów pleśniowych wykazały, że stopień wzrostu pleśni na próbkach uzyskany metodą zgodną z BS 3900 jest mniej intensywny niż w przypadku badań prowadzonych metodą PN-EN 15457. Dotyczy to szczególnie powłok z farb bez dodatku substancji czynnych. Jedna z powłok, oznaczona numerem 13, oceniana według metody BS 3900-G6, nie wykazywała wzrostu pleśni, natomiast ta sama powłoka badana drugą metodą okazała się całkowicie nieodporna na grzyby pleśniowe. (fot. 3 i 4). Na pozostałych powłokach, niezależnie od metody badania, obserwowano wzrost pleśni. W wyniku badań obu metodami czterech powłok z dodatkiem substancji czynnych w przypadku trzech powłok uzyskano ocenę identyczną.

Różnice w intensywności porostania powierzchni próbek mogą wynikać z różnic metodycznych.



Fot. 3. Powłoka z farby nr 13 – widoczny brak wzrostu pleśni na próbce
Photo. 3. The cover from paint no 13, no mould growth on the sample observed



Fot. 4. Powłoka z farby nr 13 – widoczny intensywny wzrost pleśni na próbce
Photo. 4. The cover from paint no 13, intensive mould growth is visible on the sample

Opisane badania były badaniami wstępnymi, mającymi na celu wyeliminowanie powłok nieodpornych na zagrzybienie. Badania skuteczności działania biocydów w powłokach (zamieszczone w pracy badawczej NM-30/2011) wykazały, że nie można pomijać starzenia powłok. Wymywanie próbek w wodzie znacznie obniżało skuteczność zabezpieczenia powłok, dlatego też powłoki, które w wykonanych badaniach

odznaczały się wystarczającą odpornością, zostały poddane cyklom starzeniowym. Kolejny etap badań będą stanowić badania biologiczne po cyklach starzeniowych.

4. Podsumowanie

Wstępne badania biologiczne powłok z farb bez starzenia przed ekspozycją na grzybnie wykazały, że 1/3 powłok nie wykazała odporności na zagrzybienie.

Nieodporne były powłoki bez dodatku substancji czynnych (fungicydów).

Wszystkie powłoki z farb z dodatkiem substancji czynnych, niezależnie od rodzaju farby i zastosowanych biocydów, niepoddawane sztucznemu starzeniu, wykazały odporność na zagrzybienie i zostały poddane badaniom starzeniowym, które w kolejnym etapie realizacji pracy podlegać będą badaniom biologicznym. Cały cykl badawczy pozwoli na ocenę odporności na grzyby pleśniowe powłok zgodnie z wymaganiami znakowania ekologicznego.

Bibliografia

- [1] Campbell, R.: Mikrobelle Okologie – Wissenschaftliche Taschenbucher, Biologie. Akad. Verlag – Berlin, 1981
- [2] Janińska B.: O zagrożeniu katastrofą mikologiczną wielorodzinnych budynków mieszkalnych termomodernizacji, Konferencja „Awarie budowlane”, Szczecin – Międzyzdroje 1999
- [3] Zyska B.: Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w budownictwie, *Przegląd budowlany*, 1, 2000
- [4] Dokument Interpretacyjny do dyrektywy 89/106/EEC. Wymaganie podstawowe nr 3. „Higiena, zdrowie i środowisko”
- [5] Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych państw członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych (89/106/EEC) z 21 grudnia 1988 r.
- [6] Rozporządzenie (WE) nr 1980/2000 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 lipca 2000 w sprawie zrewidowanego programu przyznawania wspólnotowego oznaczania ekologicznego
- [7] Decyzja Komisji z dnia 13 sierpnia 2008 r. ustanawiająca ekologiczne kryteria przyznawania wspólnotowego oznakowania ekologicznego farbom i lakierom zewnętrznym
- [8] BS 3900-G6:1989 Methods of Test for paints – Part G6: Assessment of resistance to fungal growth
- [9] PN-EN 15457 Fabry i lakiery. Laboratoryjna metoda badania skuteczności w powłoce środki ochrony powłok przed grzybami
- [10] Wiejak A: Badania odporności na grzyby pleśniowe i glony powłok z farb do wymalowań zewnętrznych i wewnętrznych oraz elewacyjnych mas tynkarskich, Praca badawcza NM-30/2011

THE ASSESSMENT OF THE PAINT COVERS RESISTANCE FOR THE ACTIVITY OF MOULD FUNGUS

Summary

The results of the resistance for mould fungus of elevation paint covers according to BS 3900-G6 standard were presented in the article. The standard was citing in the Decision of the Comision of 13 August 2008, establishing the ecological criteria for granting the European Community ecological marking for paints and external varnishes. The results were compared with the estimation of biocides activity effectiveness in coatings. This estimation was obtained in the tests carried out according to PN EN 15457 standard.

Praca wpłynęła do Redakcji 30 XII 2011 r.