


FIRMA MYKOLOGICZNO-BUDOWLANA
„CIAK”
ul. Świerkowa 22, 87 – 100 Toruń
tel. (56) 645-89-93, 502-663-909, e-mail: j.ciak@osuszenie.pl
www.osuszenie.pl

OPINIA MYKOLOGICZNA

Obiekt: Drewniane elementy konstrukcji zadaszania trybuny Stadionu Miejskiego
87 – 100 Toruń , ul. Gen. J. Bema 23/29.

Zleceniodawca: Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji
87 – 100 Toruń , ul. Gen. J. Bema 23/29.

Autor: Elżbieta Ciak

mgr inż. **Elżbieta Ciak**

rzecznik w dziedzinie mykologicznej
PSMB nr 54/2007

Toruń, lipiec 2016r.

Spis treści:

1.0. Wstęp.

1.1. Przedmiot opracowania.

1.2. Cel opracowania.

1.3. Podstawy opracowania.

2.0. Wyniki wizji lokalnej. Dokumentacja fotograficzna.

3.0. Wyniki hodowli pobranych próbek. Dokumentacja fotograficzna.

4.0. Podsumowanie. Zalecenia.

5.0. Skrócona charakterystyka zidentyfikowanych czynników biokorozji.

6.0. Zasady i warunki wykonywania prac w zakresie mykologii budowlanej.

7.0. Uwagi ogólne i zastrzeżenia.

8.0. Załączniki:

załącznik nr 1- kserokopia tytułu rzeczoznawcy mykologicznego PSMB,
załącznik nr 2- kserokopia zaświadczenia o przynależności do Kujawsko-
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

1.0. WSTĘP.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest opinia mykologiczna drewnianych elementów konstrukcji zadaszenia trybuny Stadionu Miejskiego przy ul. Gen. J. Bema 23/29 w Toruniu.

1.2. Cel opracowania.

- określenie rozmiaru, stopnia i przyczyn biokorozji obiektu,
- identyfikacja czynników biokorozji,
- wskazanie zakresu robót biochronnych/biobójczych oraz naprawczych.

1.3. Podstawy opracowania.

1.3.1. Zlecenie z dnia 21.06.2016r. wystawione przez Zleceniodawcę.

1.3.2. Ustawa „Prawo Budowlane”, Dz. U. 89/1994 (wraz z późniejszymi zmianami).

1.3.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, Dz. U. 75/2002 (wraz z późniejszymi zmianami).

1.3.4. Wizja lokalna obiektu przeprowadzona w dniu 11.07. 2016r. podczas której wykonano:

- makroskopowe oględziny elementów konstrukcji zadaszenia,
- pobór 12 próbek kontaktowych z dostępnych elementów,
- kontrolne badania zawilgocenia dostępnych elementów (wilgotnościomierz elektroniczny Protimeter Surveymaster w badaniu powierzchniowym i podpowierzchniowym do gł 2 cm),
- dokumentację fotograficzną (aparat Nikon Coolpix S10VR).

1.3.5. Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej nr 355/98 „Ochrona drewna budowlanego przed korozją biologiczną środkami chemicznymi - wymagania i badania”.

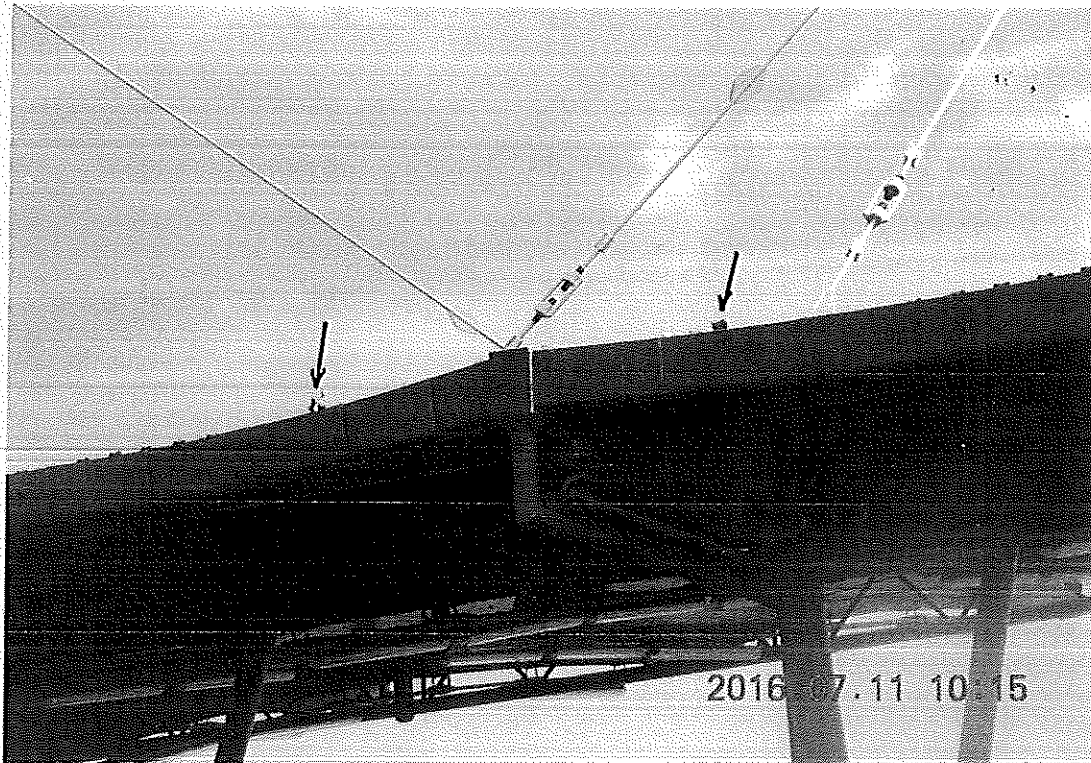
1.3.6. „Ochrona przed wilgocią i przed korozją biologiczną w budownictwie” - praca zbiorowa pod redakcją J Karysia; wyd. „Grupa Medium”, 2014r.

2.0. Wyniki wizji lokalnej. Dokumentacja fotograficzna.

Dach o drewniano-stalowej konstrukcji nośnej. Kryty blachą profilowaną oraz płytami poliwęglanu komorowego (w naświetlach). Odprowadzenie wód opadowych zewnętrznymi rynnami i rurami spustowymi.

Drewniane elementy konstrukcji dachu: dźwigary, płatwie i tężniki wykonane z drewna klejonego warstwowo.

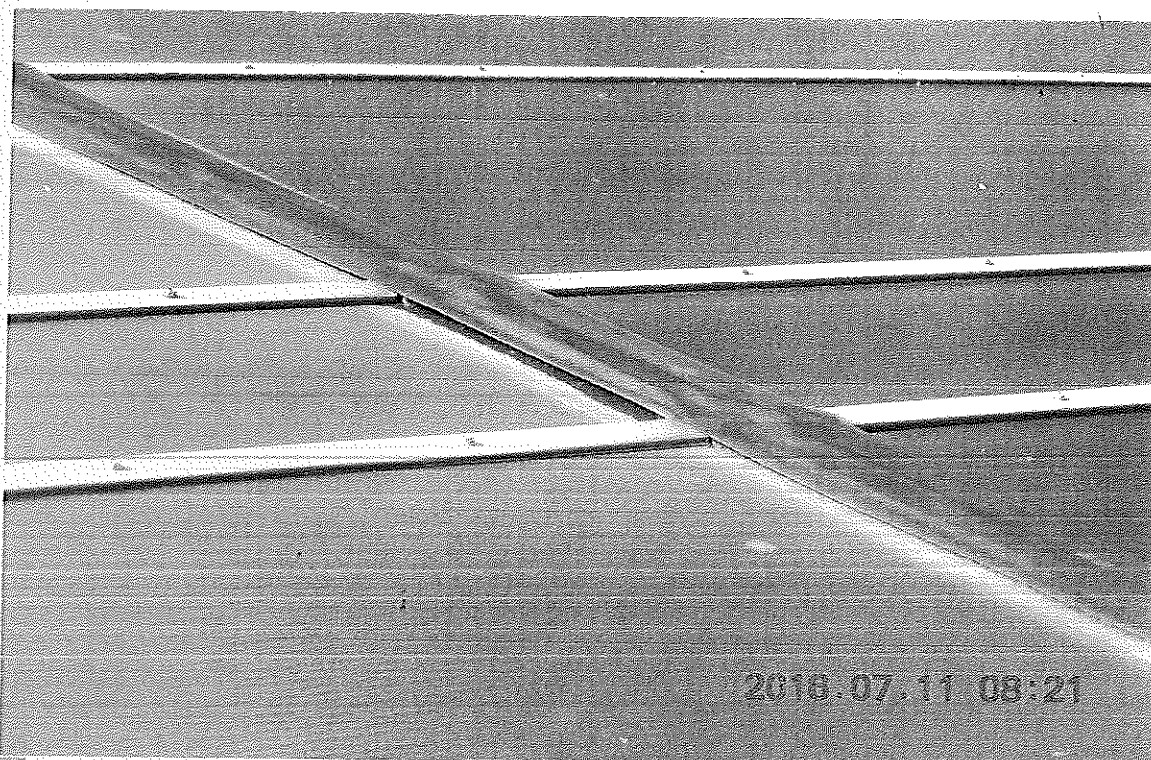
Boczne powierzchnie skrajnych dźwigarów zakonserwowane powłoką lakierniczą.



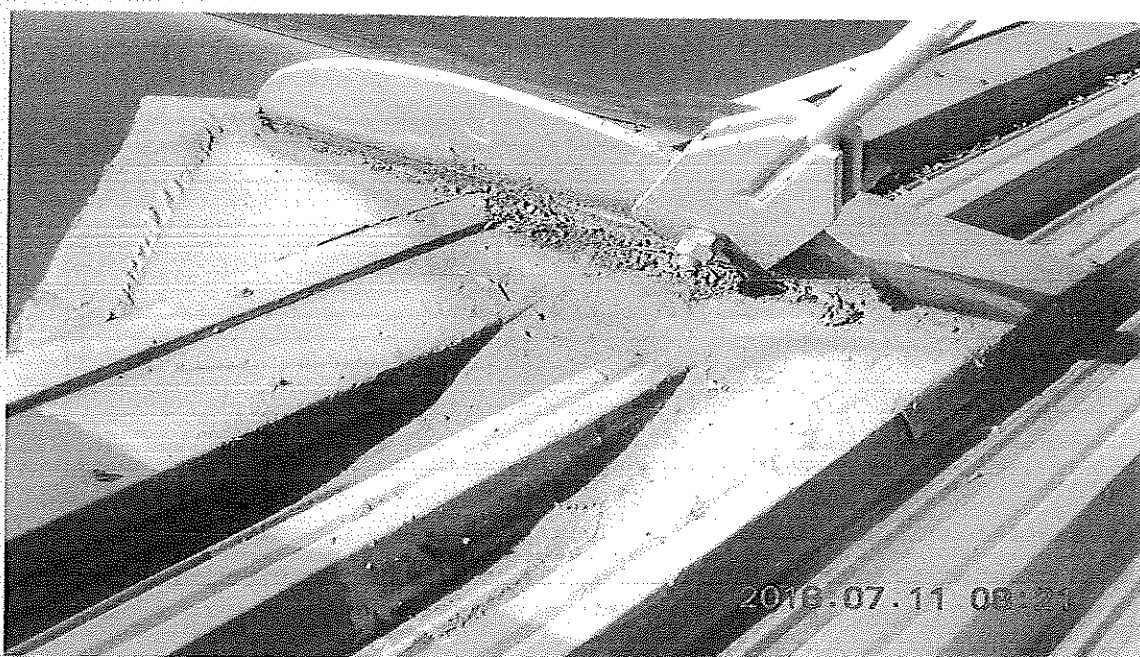
Fot. 1. Fragment dachu. Strzałki wskazują na zalegające rynną liście.



Fot. 2. Połacie dachowa ze zmiennym spadkiem. Stalowe naciągi zamocowane w strefie zmiany spadku.



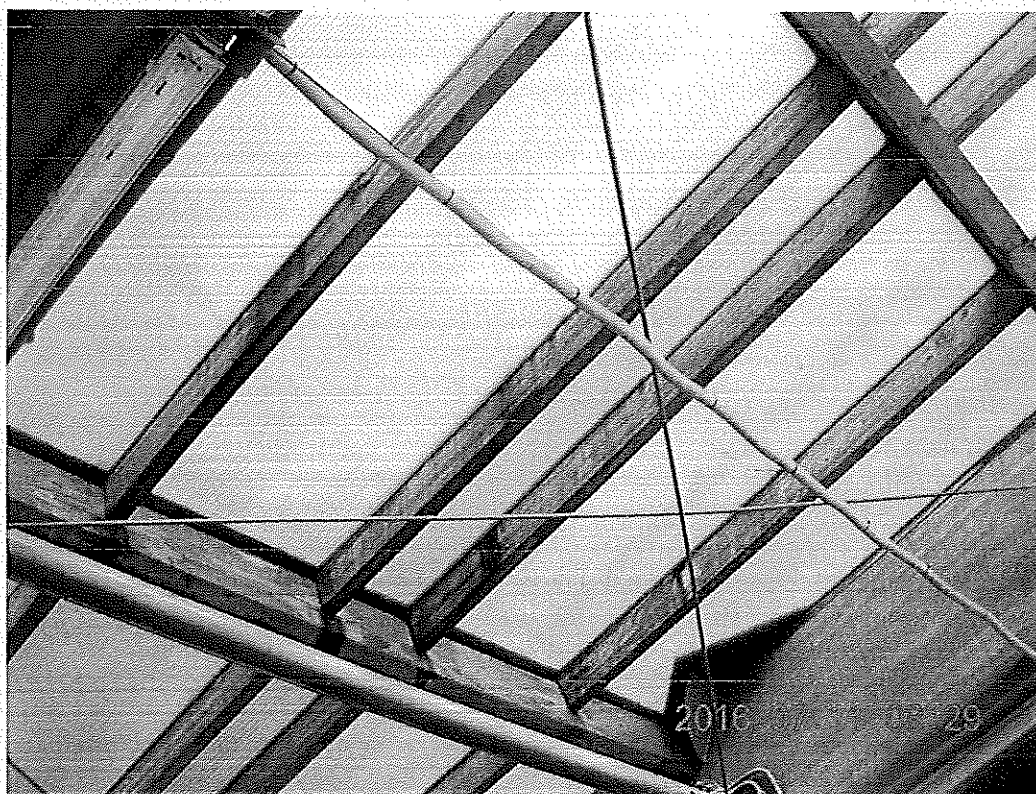
Fot. 3. Fragment pokrycia naświetla z płyt poliwęglanowych. Miejsca połączeń i zamocowań płyt są strefami przecieków wody opadowej – widoczne rozszczelnienie.



Fot. 4. Szczegół z pokrycia dachu – jedno z połączeń blachy z płytą poliwęglanową w miejscu zakotwienia naciągu. Są to strefy licznych przecieków wody. Widoczna syntetyczna powłoka nakładana w celu uszczelnienia połączeń elementów.



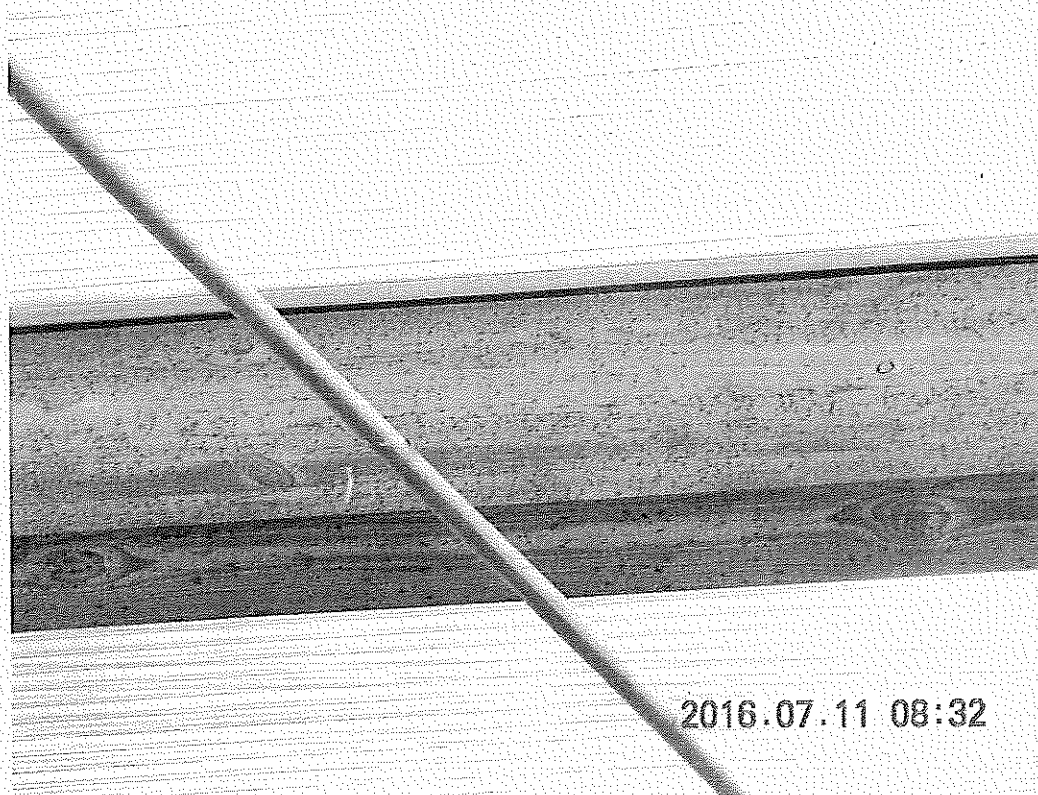
Fot. 5. Widok ogólny konstrukcji dachu od strony korony trybuny.



Fot. 6. Drewniane elementy konstrukcji w strefie naświetla. Na płatwi i tężnikach są ślady ociekania wody oraz zielone naloty glonów.



Fot. 7. Jeden z licznych przykładów biokorozji tężników przez glony. Widoczne jest również rozklejanie warstw elementu.



Fot. 8. Kolonie grzybów pleśniowych w postaci licznych, ciemnych plamek – jeden z wielu przykładów zagrzybienia elementów dachu.



Fot. 9. Pobór jednej z kontrolnych próbek kontaktowych na tężniku. Tężnik ze śladami ociekania wody i zielonymi nalotami glonów.



Fot. 10. Przykład strefy licznych przecieków wody- miejsce zamocowania płatwi i naciągu na dźwigarze. Widoczne zielone naloty glonów oraz korozja śruby.



Fot. 11. Kolejny dźwigar- zielone naloty glonów, czarne kolonie grzybów pleśniowych, biała grzyb-
nia i owocnik grzyba składowego. Owocnik spękany, oddzielający się od podłoża.



Fot. 12. Miejsce zamocowania płatwi i naciągu na dźwigarze. Na dźwigarze występują ślady
ociekania wody, zielone naloty glonów oraz biała grzybnia grzyba składowego.



2016.07.11 09:53

Fot. 13. Miejsce zamocowania płatwi i naciągu na skrajnym dźwigarze. Dźwigar i płatwę z zielonymi nalotami glonów i czarnymi koloniami grzybów pleśniowych. Dodatkowo na płatwi biała grzybnia grzyba składowego.



2016.07.11 09:58

Fot. 14. Płatwę jw. Powierzchnia płatwi sucha ; podpowierzchniowo utrzymuje się silne zawilgocenie. Warstwy płatwi ulegają rozklejaniu; nastąpiła korozja śrub.

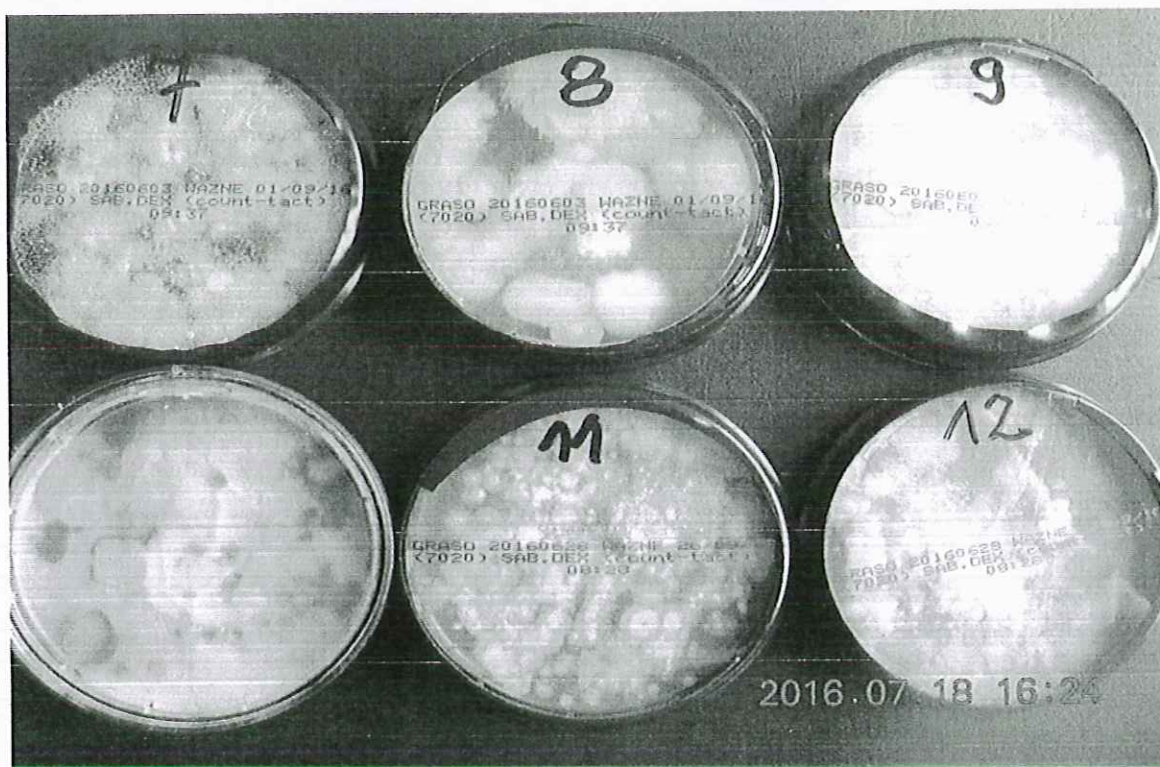
3.0. Stopień biokorozji elementów dachu. Dokumentacja fotograficzna.

Badanie elementów odbyło się metodą kontaktową, polegającą na odcisnięciu szalek na wytypowanych, dostępnych elementach. Zastosowano szalki z podłożem Sabouraud Dextrose Agar z lecytyną i Tweenem 80.

Czas inkubacji/hodowli - 7 dób.

Stopień biokorozji badanych powierzchni oszacowano na podstawie wizualnej oceny pokrycia szalek wyhodowanymi drobnoustrojami.

Szalki po 7 dobach hodowli:



Na szalce nr 8 wyhodowano 1 kolonię grzyba pleśniowego i liczne bakterie pokrywające 70% powierzchni szalki.

Szalkę nr 11 pokrywają w równym stopniu grzyby pleśniowe i bakterie – łącznie pokryły 90% powierzchni szalki.

Na pozostałych szalkach wyhodowano grzyby pleśniowe – pokryły 90 ÷ 100% powierzchni szalek.

4.0. Podsumowanie. Zalecenia.

4.1. Makroskopowo stwierdzono biokorozję badanych elementów przez glony, grzyby pleśniowe i grzyb składowy.

Dodatkowo hodowla kontrolnych próbek wykazała także biokorozję przez bakterie.

Wg wyników z hodowli próbek stopień biokorozji jest bardzo duży, co świadczy o jej zaawansowanym stadium.

Ogólnie biokorozja objęła większość badanych elementów, z czego:

- grzyby pleśniowe zasiedliły największe powierzchnie, zarówno w miejscach przecieków wody jak i poza nimi,
- glony rozwinęły się w licznych miejscach przecieków wody,
- utwory grzyba składowego stwierdzono tylko w 3 miejscach przecieków wody; zagrzybienie jest niewielkie pod względem powierzchni.

Główną przyczyną biokorozji jest silne zawilgacanie drewnianych elementów wskutek nieuszczelnności w pokryciu dachu. Dodatkowymi przyczynami są:

- * woda powstała w wyniku kondensacji pary wodnej na spodzie pokrycia,
- * utrata bioodporności elementów,
- * brak prac biobójczych/biochronnych.

4.2. Skutki i zagrożenia płynące ze stwierdzonej biokorozji elementów dachu:

- * grzyby pleśniowe i glony pogorszyły przede wszystkim estetykę elementów i po pracach biobójczych mogą również pozostać trwałe przebarwienia.

Grzyby pleśniowe i glony niszczą powierzchnię drewna do głębokości kilku mm przy wieloletniej biokorozji.

Grzyby pleśniowe powiększają zanieczyszczenie powietrza swymi zarodnikami, strzępkami, mykotoksynami oraz innymi wydzielanymi związkami chemicznymi

- * bakterie powodują b. powolny rozkład mokrego drewna,
- * grzyb składowy zaliczany jest do grzybów słabo rozkładających drewno i tylko przy b. dużej wilgotności drewna; po wysuszeniu drewna grzyb szybko obumiera.

Uogólniając – zidentyfikowane czynniki biokorozji nie należą do agresywnych, szybko niszczących drewno. Wszystkie wymagają podłoża o b. dużej wilgotności.

4.3. Najskuteczniejszym działaniem hamującym biokorozję przez zidentyfikowane czynniki jest uszczelnienie pokrycia dachu. Konieczność uszczelnienia pokrycia dachu wpływa również z faktu rozklejania się warstw elementów i korozji śrub (pogorszenie właściwości konstrukcyjnych).

4.4. Zaleca się przede wszystkim uszczelnić pokrycie dachowe za pomocą materiałów elastycznych, odpornych na zmiany termiczne i kompatybilnych z materiałami pokrycia.

Przedtem zaleca się przeanalizować techniczną możliwość ujednoczenia pokrycia, tj. zdemontowania płyt poliwęglanowych i uzupełnienia pokrycia takim samym rodzajem blachy co istniejąca. Ułatwiony zostałby dobór materiału uszczelniającego.

Techniczną analizę ujednoczenia pokrycia należy przeprowadzić w konsultacji ze specjalistą ds konstrukcji budowlanych.

4.5. Ze względu na dużą ilość stalowych elementów dachu, likwidację biokorozji należy przeprowadzić środkami chemicznymi nie powodującymi korozji metali. Z tego też względu wyklucza się środki z aktywnym chlorem.

4.5.1. Elementy w strefie zagrzybienia grzybem składowym dokładnie nasączyć środkiem chemicznym, np. „Grzybo-Izol S/Drewno” w rozcieńczeniu z wodą w stosunku 1:7 lub gotowym produktem „Altax Impregnat do drewna konstrukcyjnego”.

Następnie po ok. 6 godz. wszystkie utwory grzyba składowego usunąć mechanicznie i ponownie nanieść środki chemiczne jw. w 2-krotnym smarowaniu.

4.5.2. Powierzchnie z nalotami glonów dokładnie nasączyć środkiem chemicznym, np. „Renogal” lub „BFA Remmers”.

Następnie po ok. 6 godz. pozostałości glonów usunąć mechanicznie i ponownie nanieść środki chemiczne jw. w 2-krotnym smarowaniu.

4.5.3. Wszystkie elementy drewniane dachu poddać 3-krotnemu opryskowi biobójczo-biochronnemu. Opryski wykonać w odstępach dobowych. Zastosować środki chemiczne, np. „Grzybo-Izol S/Drewno” w rozcieńczeniu z wodą w stosunku 1:7 lub gotowy produkt „Altax Impregnat do drewna konstrukcyjnego”.

4.6. Ponadto zaleca się:

* corocznie, najlepiej po opadnięciu liści z drzew, oczyszczać i udrażniać rynny i rury spustowe,

* dokonać przeglądu węzłów konstrukcyjnych (połączeń) przez specjalistę ds konstrukcji budowlanych.

5.0. Skrócona charakterystyka zidentyfikowanych czynników biokorozji.

Grzyb składowy (*Peniophora gigantea*).

Jeden z grzybów tzw. domowych. Zgodnie z 1.3.6. zaliczany do grupy IV – grzybów słabo działających i przy dużej wilgotności podłoża.

Rozwija się na drewnie iglastym. Powoduje rozkład tzw. brunatny, z drobnymi przyrmatycznymi spękaniem.

Jeden z powszechnych grzybów występujących w składach drewna, skąd dostaje się również do budynków. W budynkach spotykany na belkach stropowych, konstrukcjach dachowych, ścianach drewnianych, itp.

Po wysuszeniu drewna grzyb szybko obumiera.

Grzybnia – białe, watawate jednoczące się naloty.

Sznury – białe, cienkie i wiotkie; najpierw oddzielne – później tworzą rozgałęzione, wzorzyste skupienia.

Owocnik – mlecznobiała, kremowa lub żółta woskowata powłoczka; po wysuszeniu łatwo oddzielająca się od podłoża.

Grzyby pleśniowe - (królestwo – *Fungi, Mycota*; gromada: grzyby właściwe – *Eumycota*; klasy: sprzężniaki – *Zygomycetes*, workowce – *Ascomycetes*).

Grzyby pleśniowe są zbudowane z bezbarwnych strzępek płożących się po podłożu lub wnikających w jego pory. Niektóre strzępki wytwarzają zarodniki służące grzybom do rozmnażania. Zarodniki są barwne i nadają kolor (np. szary, zielony, czarny) całej kolonii rozwijającej się na podłożu. Zarodniki są produkowane przez grzyby w olbrzymich, niepoliczalnych ilościach. Przenoszone głównie przez ruch powietrza docierają wszędzie. Infekują miejsca, gdzie występuje wysoka wilgotność podłoża (średnio 80%) – niezbędny czynnik dla rozwoju grzybów. Dalszemu rozrostowi grzybni sprzyjają: wysoka wilgotność względna powietrza (> 70%), odpowiednia temperatura (16÷25°C) oraz bezruch powietrza (ruch powietrza osusza podłoża, ograniczając potrzebną ilość wilgoci).

Oddziaływanie grzybów pleśniowych na ludzi.

Grzyby pleśniowe oprócz olbrzymich ilości zarodników, wydzielają dwutlenek węgla, kwasy organiczne i lotne, trujące metabolity, zwane mykotoksynami powodując silne skażenie powietrza w mikrośrodku mieszkalnym.

Wydzielany przez grzyby pleśniowe dwutlenek węgla i cuchnące zapachy powodują u ludzi złe samopoczucie, bóle głowy, senność, nudności, duszności, zawroty głowy oraz niedotlenienie krwi i całego organizmu.

Zarodniki grzybów pleśniowych są silnymi alergenami – przyczyniają się do alergicznych odczynów układu oddechowego, zwłaszcza u dzieci. W skrajnych przypadkach mogą wywoływać głębokie grzybice układowe, np. płuc.

Długotrwałe działanie trujących mykotoksyn ma ścisły związek z powstawaniem chorób nowotworowych krwi, przełyku, płuc, żołądka i wątroby.

Oddziaływanie grzybów pleśniowych na substancję budowlaną.

Grzyby pleśniowe są obok bakterii przyczyną tzw. szarego rozkładu drewna. Jest to proces powolny, spowodowany działalnością enzymów wytwarzanych przez grzyby pleśniowe. Powierzchnia drewna staje się szara, gąbczasta, nasyczona wodą. Po wyschnięciu widoczne są mikrospęknięcia (mikropryzmaty) a powierzchnia drewna kruszy się. Grzyby pleśniowe niszczą drewno do głębokości kilku mm przy wieloletnim, aktywnym zagrzybieniu.

Oprócz powierzchniowego rozkładu drewna grzyby pleśniowe powodują ciemne przebarwienia drewna i materiałów drewnopochodnych.

Grzyby pleśniowe powodują b. powolną degradację tynków mineralnych. Natomiast powłoki malarskie z zaawansowanym zagrzybieniem szybko tracą walory estetyczne i użytkowe.

Bakterie (Bacteria).

Liczna grupa drobnoustrojów jednokomórkowych lub złożonych z pewnej liczby komórek, o bardzo prostej budowie i różnorodnych kształtach. W większości są drobnoustrojami cudzożywnymi; znacznie rzadziej żywią się w wyniku chemosyntezy i fotosyntezy. Żyją w każdym środowisku. Rozwijają się również w zawilgoconych budynkach (często po powodzi). Powodują b. powolny rozkład mokrego drewna budowlanego. Nie powodują rozkładu mineralnych materiałów budowlanych żyjąc na nich dzięki obecności pyłów organicznych.

Glony (Algae).

Jednokomórkowe, samożywne drobnoustroje rozwijające się w procesie fotosyntezy. Wymagają stałego dopływu wilgoci i minimalnego dostępu światła słonecznego. Glony wytwarzają kwasy organiczne powoli niszczące podłoża na których bytują (tynki, cegły, beton, drewno). Na budowlach objawiają się w postaci zielonych lub sinawych nalotów trudnych do usunięcia.

6.0. Zasady i warunki wykonywania prac w zakresie mykologii budowlanej.

- 6.1. Umowy zawierane przez inwestora na prace z zakresu mykologii budowlanej muszą posiadać klauzule odpowiedzialności za prowadzenie prac zgodnie z zaleceniami mykologa, Prawem Budowlanym i Instrukcją ITB nr 355/98.
- 6.2. Firma odpowiedzialna za prace z zakresu mykologii jest zobowiązana przed przystąpieniem do prac podać nr świadectwa mykologicznego osoby odpowiedzialnej za nadzór mykologiczny.
- 6.3. Prace powinny być wykonywane przez firmę specjalistyczną z nadzorem mykologa budowlanego oraz pracownikami przeszkolonymi i przygotowanymi pod względem przepisów BHP i p.poż. zawartych w obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

(Dz. U. nr 47/2003).

6.4. Dokumentowanie prac należy prowadzić w Dzienniku Remontu. W Księdze Obiektu należy dokonać wpisu potwierdzającego zgodność wykonanych prac z zaleceniami mykologa. W przypadku odstępstw od zaleceń, odpowiedzialność za prace spada na zlecającego i inspektora nadzoru.

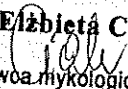
7.0. Uwagi ogólne i zastrzeżenia.

7.1. Ważność niniejszego opracowania określa się na 3 lata.

7.2. W przypadku pojawienia się niejasności co do sformułowań i zaleceń, należy zwrócić się do autora opracowania.

7.3. Opracowanie zawiera 16 stron ponumerowanych (wraz z dokumentacją fotograficzną) oraz 2 załączniki.

Autor:

mgr inż. **Elżbieta Ciak**

rzeczoznawca mykologiczny
PSMB nr 54/2007