

MYKO-SYSTEM

Systemy Osuszeniowe i Odgrzybieniu.

Budownictwo

87-123 Dobrzejewice

Brzozówka, ul. Modrzewiowa 21

Tel. 502 663 910 Tel. 56 678 67 01

jciak@poczta.onet.pl

www.mykosystem.pl

**Opinia mykologiczna dotycząca konstrukcji drewnianej dachu
budynku przy ul. Pocztowej 8 w miejscowości Rokietnica**



Grudzień 2023/Styczeń 2024

TEMAT	Opinia mykologiczna
OBIEKT	Konstrukcja drewniana dachu
ADRES	Rokietnica, ul. Poczтова 8
ZLECENIODAWCA	Wojciech Błaszak Architekt 60-359 Poznań, ul. Zbąszyńska 21/2
AUTOR OPRACOWANIA	mgr Jacek Ciak PSMB 30/Sp/03/11, upr. konstr.-bud. GP.I.7342/131/TO/94 PIIB KUP/BO/0270/01
KIEROWNIK BIURA	mgr Jacek Ciak PSMB 30/Sp/03/11, upr. konstr.-bud. GP.I.7342/131/TO/94 PIIB KUP/BO/0270/01
DATA WYKONANIA	Grudzień 2023/Styczeń 2024
ZLECENIE	e-mail z dnia 12.12.2023 roku

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP.....	5
1.1.Przedmiot opracowania.....	5
1.2.Zakres opracowania.....	5
1.3.Podstawa opracowania.....	5
1.4.Wykorzystane materiały.....	5
2. OPIS TECHNICZNY.....	7
2.1. Opis ogólny.....	7
2.2. Budynek	7
2.3. Dach	7
3. OKREŚLENIE STANU TECHNICZNEGO DACH	8
3.1. Elementy zewnętrzne	36
4. WNIOSKI DACH	50
5. PRZYCZYNY POWSTAWANIA ZAGROŻEŃ DACH	53
6. KLASYFIKACJA ZAGROŻEŃ MYKOLOGICZNYCH	54

7. ZAKRES PRAC DACH	60
----------------------------------	-----------

8. UWAGI KOŃCOWE.....	64
------------------------------	-----------

8.1. Środki ostrożności przy pracach biobójczych.....	64
--	-----------

9. ZASTRZEŻENIA.....	66
-----------------------------	-----------

Uprawnienia

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest drewniana konstrukcja dachu budynku przy ul. Pocztowej 8 w Rokietnicy.

1.2.Zakres opracowania

Zakresem opracowania są:

- 1) opis badanego obiektu;
- 2) aktualny stan mykologiczny konstrukcji drewnianej dachu;
- 3) dokumentacja fotograficzna;
- 4) klasyfikacja zagrożeń biologicznych (tj. grzybów, owadów);
- 5) zalecenia

1.3.Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie e-mail z dnia 12.12.2023 r.

1.4.Wykorzystane materiały

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały: wizja lokalna przeprowadzona w dniu 28.12.2023 r. Wykonano makroskopowy przegląd dostępnych elementów drewnianych więźby dachowej. Dokonano pomiarów wilgotności konstrukcji drewnianej dachu. Dla celów badań wykonywano miejscowo odkrywki. W trakcie oględzin wykonano badania mykologiczne metodą makroskopową, na podstawie charakterystycznych objawów dla szkodników biologicznych. Oznaczenie gatunków owadów i grzybów domowych dokonano na podstawie symptomów lub

cech taksonomicznych. Elementy drewniane sprawdzano metodą opukania młotkiem. Badania wilgotności przeprowadzono urządzeniem *WIRELESS Moisture Analyzer M0270* (gł. pomiaru 2-4cm). Przyrząd ten bada wilgotność względną;

- "Ochrona budynków przed korozją biologiczną"- pod redakcją Jerzego Ważnego i Jerzego Karysia, Arkady, Warszawa 2001;

- "Ochrona Drewna" - Adam Krajewski, Piotr Witomski, Wydawnictwo SGGW Warszawa 2003;

- „Szkodliwy wpływ grzybów domowych i pleśniowych na zdrowie ludzkie.” Zygmunt Stramski, PZITB Oddział we Wrocławiu, Wrocław 1994;

- dokumentacja fotograficzna;

2. OPIS TECHNICZNY

2.1.Opis ogólny

Przedmiotem opracowania jest drewniana konstrukcja dachu budynku przy ul. Pocztowej 8 w miejscowości Rokietnica.

2.2.Budynek

Jest to budynek parterowy z poddaszem podzielonym na część użytkową (nad parterem) i nieużytkową w części pod kalenicą. Obiekt jest podpiwniczony, użytkowany przez Ośrodek Pomocy Społecznej, na poddaszu znajduje się mieszkanie, magazyn dokumentów oraz pomieszczenia gospodarcze. Od strony wschodniej znajduje się wykusz i dobudowany ryzalit.

2.3.Dach

Dach dwuspadowy konstrukcji drewnianej, z kątem nachylenia 53°, pokryty dachówką karpiówką.

3. OKREŚLENIE STANU TECHNICZNEGO

pod względem mykologicznym – dach

Stan techniczny określono na podstawie makroskopowych oględzin elementów drewnianych konstrukcji dachu, badań wilgotnościowych i mykologicznych. Dachem przykryte jest jak można byłoby nazwać poddasze niższe, gdzie znajduje się mieszkanie, klatka schodowa, pomieszczenie archiwum (biblioteki) i pomieszczenia gospodarcze. W tej części większość połaci dachowej jest zabudowana, a do mieszkania brak było dostępu. Oględziny wykonano na podstawie odkrytych fragmentów dachu od strony płd.-wsch. oraz płd.-zach. Druga wyższa część poddasza znajdująca się powyżej w/w pomieszczeń została poddana analizie ogólnej. Spowodowane to jest brakiem bezpiecznego wejścia oraz braku podłogi na poddaszu. Ogólne oględziny wykazały, że wokół wjazdu jest tylko sufit podwieszany, w dolnej części (widocznych z wjazdu) brak było podłóg, były w znaczącej większości belki (legary) z sufitami podwieszonymi. W związku z tym wykonano oględziny ogólne i dokumentację fotograficzną. Opinię opracowano na podstawie miejsc odkrytych w niższej części poddasza i dostępnych przy wjeździe elementów drewnianych wyższej części poddasza. Takie oględziny uzgodniono ze Zleceniodawcą. Zagrożenie bezpieczeństwa ewentualnego poruszania się po tej części potwierdzili także użytkownicy. Szczegółowej analizy rzeczywistej należy dokonać na miejscu w trakcie wykonywania prac remontowych przy udziale uprawnionego Mykologa budowlanego.

W części niższej (użytkowej) poddasza w pomieszczeniu od strony płd.-wsch. za archiwum była oderwana i przegniła, rozsypująca się zabudowa (podsufitka) dachu. Odkryte części konstrukcyjne, deskowanie, łąty były przegnite, rozsypujące się. Do tego drewnojady (głównie Spuszczał pospolity *Hylotrupes bajulus* i kołatek domowy *Anobium punctatum*) skutecznie zniszczyły substancję drewna. Elementy drewniane opalone zostały przez grzyby domowe, w tym najgroźniejsze z nich: grzyb domowy Stroczek *Serpula lacrymans* oraz biały *Poria vaporaria* oraz grzyby pleśniowe.

Ksylofagi skutecznie dokonały głębokich zniszczeń elementów znajdujących się wewnątrz pomieszczenia takich jak słupy, zastrzały, belki. Oględziny i ostukiwanie młotkiem wykazało zniszczenia, które klasyfikują praktycznie wszystkie widoczne, odkryte elementy do wymiany.

W części wyższej poddasza znajdującej się nad pomieszczeniami użytkowymi dostępne przy oględzinach elementy drewniane również były zniszczone przez ksylofagi. Na połaci dachu widocznych było wiele prześwitów, nieszczelności, zacieków. Zalewane są kominy i elementy dachu przy kominach, gdzie zasiedliły się grzyby pleśniowe i dodatkowo na drewnie grzyby domowe j.w. Ogólne oględziny wykazały, że w wyższej części poddasza elementy konstrukcyjne są w lepszym stanie, jednak ich stan w niższej części winien je klasyfikować w całości do wymiany



Fot. 1 Przegniłe elementy dachu i deskowanej podsufitki w pomieszczeniu od strony wschodniej (poddasze użytkowe)



Fot. 2 w.w. elementy sypią się na podłogę



Fot. 3 Całkowicie zniszczona krokiew (spuszczał pospolity) – pomieszczenie j.w.



Fot. 4 Przegnięte elementy drewniane dachu i podsufitki rozsypują się (pom. j.w.)



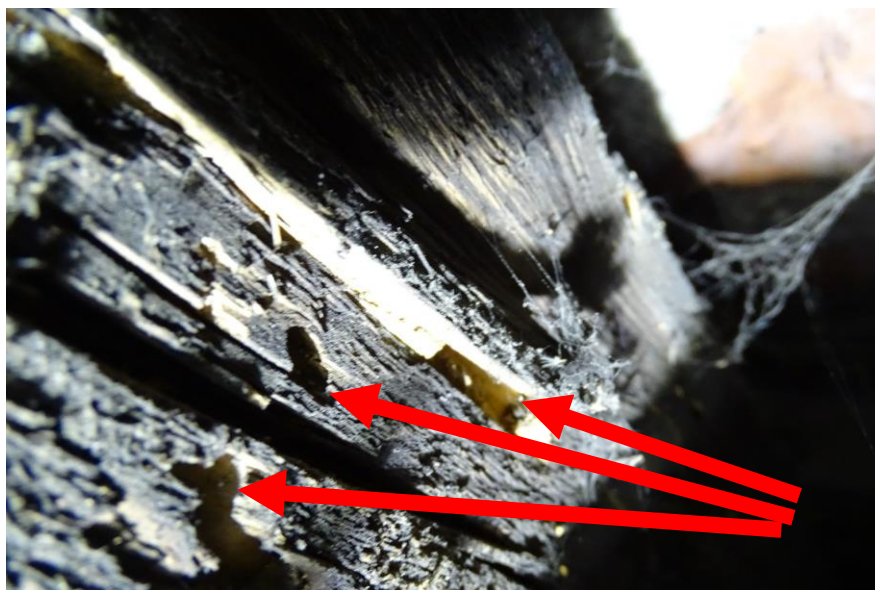
Fot. 5 j.w.



Fot. 6 Kolejny całkowicie zniszczony element konstrukcyjny dachu (strona j.w.) – czynne żerowisko Spuszcza pospolitego oraz zgnilizna brunatna drewna



Fot. 7 j.w.



Fot. 8 Czynne żerowisko ksylofagów, widoczna mączka drzewna z odchodami Spuszczela pospolitego, otwory wylotowe



Fot. 9 Przegniłe deskowanie poddasza



Fot. 10 Korytarze z czynnym żerowiskiem Spuszczela pospolitego na słupie



Fot. 11 j.w. na kolejnym elemencie konstrukcyjnym



Fot. 12 j.w.



Fot. 13 Ostukiwanie młotkiem słupa wskazuje na głębokie zniszczenia dokonane przez ksylofagi



Fot. 14 j.w.



Fot. 15 Zgnilizna brunatna drewna na dachu od strony wschodniej



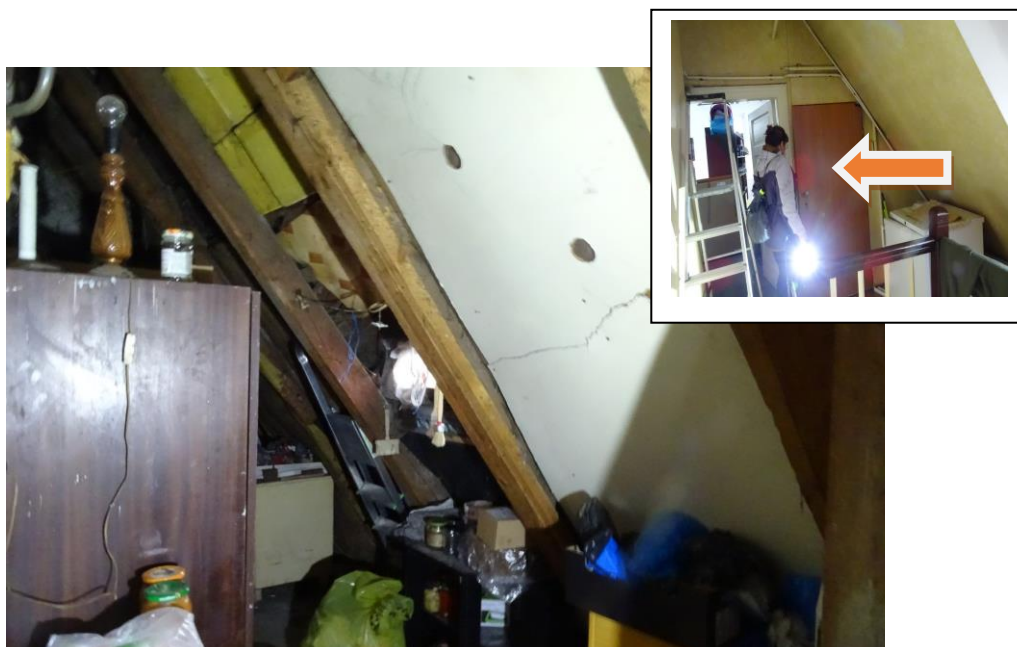
Fot. 16 j.w. przy ostukiwaniu krokiew rozsypuje się



Fot. 17 j.w.



Fot. 18 Przegniłe elementy drewniane dachu j.w. rozsypują się



Fot. 19 Połąc dachowa od strony zachodniej



Fot. 20 Żerowiska Spuszczela pospolitego na elementach konstrukcyjnych dachu (strona zachodnia)



Fot. 21 Czynne żerowisko na krokwi, widoczna mączka drzewna z odchodami ksylofagów (strona dachu zachodnia)



Fot. 22 j.w. na drewnianym ościeżu drzwi



Fot. 23 j.w.



Fot. 24 Żerowisko Spuszczela pospolitego w słupie (strona j.w.)



Fot. 25 j.w. na kolejnym elemencie konstrukcyjnym dachu



Fot. 26 Otwory wylotowe Kołatka domowego na kolejnej krokwi (strona dachu j.w.)



Fot. 27 Otwory wylotowe mniejsze Kołatka domowego i większy Spuszczela pospolitego



Fot. 28 Połąć dachu zasłonięta szmatami



Fot. 29 j.w.



Fot. 30 Widoczne żerowisko drewnojadów na słupie (strona dachu zachodnia)



Fot. 31 Ostukiwanie wskazuje na głębokie zniszczenia dokonane przez ksylofagi j.w.



Fot. 32 j.w.



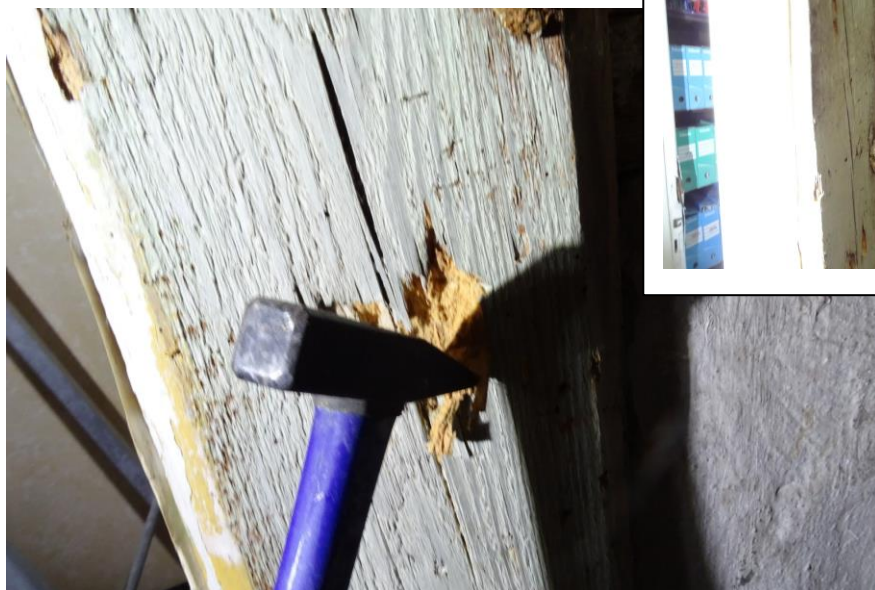
Fot. 33 Żerowisko ksylofagów na kolejnym elemencie konstrukcyjnym



Fot. 34 j.w.



Fot. 35 Ostukiwanie kolejnej krokwi na stronie zachodniej dachu wskazuje na znaczne zniszczenia dokonane przez drewnojady



Fot. 36 Ostukiwanie słupa odkrywa żerowisko ksylofagów



Fot. 37 Zacieki na kominie – górne poddasze



Fot. 38 Prześwity, dziury w dachu



Fot. 39 Elementy konstrukcji dachu – górne poddasze



Fot. 40 j.w.



Fot. 41 Brak podłogi na górnym poddaszu



Fot. 42 j.w.



*Fot. 43 Żerowisko Spuszczela pospolitego na elemencie drewnianym
górnego poddasza*



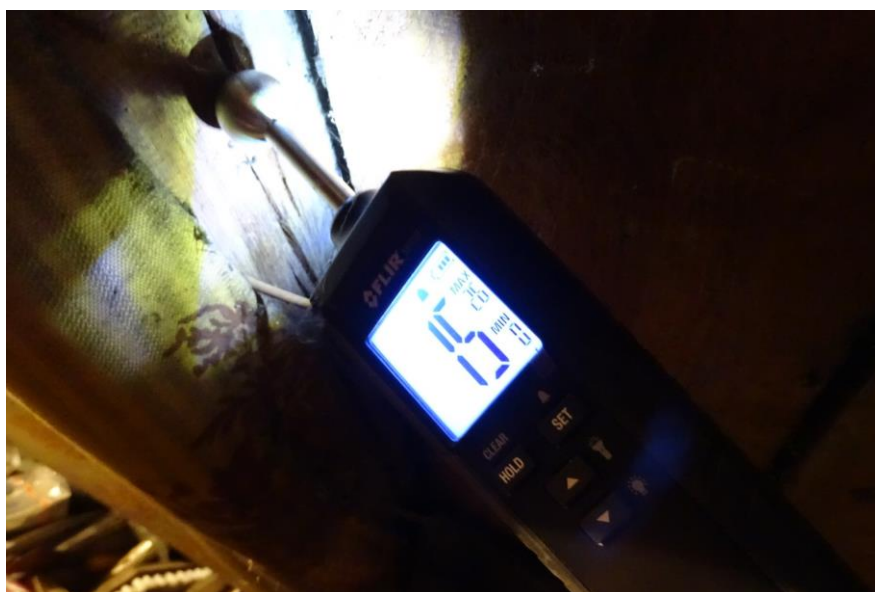
Fot. 44 j.w.



Fot. 45 Pomiar wilgotności drewna (krokiew zach.) : 12,5%



Fot. 46 j.w. 16%



Fot. 47 j.w.: 15%



Fot. 48 Pomiar wilgotności drewnianego słupa: 6%



Fot. 49 Pomiar wilgotności kolejnego elementu drewnianego: 16%



*Fot. 50 Pomiar na elemencie drewnianym dachu od strony wschodniej:
22%*



Fot. 51 j.w.:16%



Fot. 52 j.w. łaty: 10%



Fot. 53 j.w. drewnianego słupa: 11%



Fot. 54 j.w.: 18%

3.1. Elementy zewnętrzne

W złym stanie technicznym jest połac dachowa od strony zewnętrznej. Luźne, spadające dachówki stanowią realne zagrożenie dla przechodniów. **Niezwłocznie i bezwzględnie należy odgrodzić teren wokół budynku i oznakować tablicami ostrzegawczymi o zagrożeniu spadającymi dachówkami i innymi elementami (deski, tynk i cegły z komina itp.).** Praktycznie w całości nieszczelne są obróbki blacharskie, w wielu miejscach ich brak. Skorodowane są rynny i rury spustowe. Całość pokrycia dachowego nadaje się do wymiany, łącznie z generalnym remontem (wymianą) lukarny, okien dachowych, wykusza.



Fot. 55 Połąc dachowa budynku od strony zachodniej. Dachówki pokryte mchem, glonami, zagrzybione



Fot. 56 Luźne gąsior i dachówki w kalenicy od strony płn. – spadające dachówki zagrażają przechodniom. Należy odgrodzić teren pod dachem i oznakować tablicami ostrzegawczymi o spadających dachówkach



Fot. 57 Brak obróbki blacharskiej i luźne dachówki nad lukarną od strony zachodniej



Fot. 58 „Rozjeżdżające” się obróbki blacharskie przy lukarnie j.w.



*Fot. 59 Lukarna j.w. wokół niej widoczne **luźne dachówki***



Fot. 60 Skorodowane obróbki blacharskie i rynna (str.zach.)



Fot. 61 Kolejne luźne dachówki j.w.



Fot. 62 j.w.



Fot. 63 Elewacja południowa (płd.-zach.)



Fot. 64 Skorodowana, niepełna obróbka blacharska



Fot. 65 Dach od strony wschodniej (płd.-wsch.) z wykuszem i ryzalitem



Fot. 66 Nieszczelne, niepełne obróbki blacharskie w koszu j.w.



Fot. 67 j.w.



Fot. 68 j.w., widoczne sypiące się luźne dachówki – teren należy odgrodzić tak samo jak od strony zachodniej



Fot. 69 Brak dachówki w części dachu j.w.



Fot. 70 Luźne dachówki stanowią zagrożenie dla przechodniów



Fot. 71 j.w.



Fot. 72 Brak obróbek blacharskich, luźne dachówki w narożniku płn.-wsch.



Fot. 73 j.w.



Fot. 74 j.w.



Fot. 75 Obróbka drewniana dachu na ścianie szczytowej – deski mogą odpaść



Fot. 76 Zły stan techniczny komina – sypiący się tynk i cegły



Fot. 77 Brak prawidłowych obróbek połaci dachowej powoduje zalewanie ściany szczytowej od strony ulicy



Fot. 78 j.w., przegniłe obróbki drewniane, dziurawa, skorodowana rynna



Fot. 79 j.w.

4. WNIOSKI DACH

Na podstawie dokonanych oględzin w zakresie jaki podano w opracowaniu należy stwierdzić, że wiele elementów drewnianych konstrukcji dachu w budynku wykazuje zagrożenia i zniszczenia biologiczne. Elementy konstrukcyjne drewnianej więźby dachowej wykazują wiele zagrożeń mykologicznych w postaci kolonii grzybów pleśniowych, grzybów domowych (właściwego, białego, powłocznika), owadów technicznych szkodników drewna (głównie Spuszcza pospolitego i Kołatka domowego). Na elementach więźby stwierdzono stare i świeże czynne żerowiska i otwory wylotowe owadów technicznych szkodników drewna Kołatka domowego *Anobium punctatum* i Spuszcza pospolitego *Hulotrupes bajulus* Stukacza świerkowca *Ernobius mollis*. W strefach zalewania konstrukcji dachu poprzez nieszczelności połączeń dachowej drewno przegniło, łamie się i kruszy. Stan zewnętrznej strony dachu (pokrycia dachowego) jest zły i powoduje liczne przecieki na drewno konstrukcyjne.

Brak informacji na temat wcześniej użytych preparatów zabezpieczających biochronnie więźbę dachową. Prześwity, dziury w dachu z jednej strony powodują przecieki, z drugiej strony w pewnym stopniu wentylację poddasza w części wyższej poddasza (nad pomieszczeniami piętra), co zmniejszyło tam możliwości zagrzybienia, żerowania, zasiedlenia owadów, ale pomimo to widoczne są symptomy przenoszenia się ich na elementy konstrukcji dachu.

Wymienione wyżej zagrożenia mykologiczne wskazują, że najlepszym rozwiązaniem z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego byłoby wykonanie wymiany całej konstrukcji drewnianej dachu, albowiem nawet elementy, które wydają się być zdrowe w wyższych partiach, są lub mogą być (w części zabudowanej, niedostępnej) w dużo gorszym stanie w niższych partiach. Ponadto należy pamiętać, że tak zaatakowane przez ksylofagi drewno w badanych miejscach jest źródłem przenoszenia się jajeczek i larw drewnojadów na inne elementy drewniane. Nawet przy usunięciu najbardziej zniszczonych elementów drewnianych więźby dachowej i zabiegach biobójczych wykonanych na pozostałych elementach nie będzie 100% pewności wyeliminowania zagrożeń ksylofagami. Konieczne byłoby cykliczne np. w

okresie 3-5 lat wykonywanie przeglądów mykologicznych w celu sprawdzenia, czy te zagrożenia nie powróciły. Ponadto normy WTA mówią, że należy usunąć drewno w odległości co najmniej 1m w promieniu od widocznych siedlisk grzybów *Serpula lacrymans*. Podobnie należałoby zrobić ze strefami zaatakowanymi przez grzyba domowego *Poria vaporaria*. Stanowiłoby to prawdopodobnie powierzchnię co najmniej ponad połowy dachu.

W przypadku decyzji o pozostawieniu jakichkolwiek elementów drewnianych dachu należałoby zasięgnąć opinii konstruktora i mykologa budowlanego.

Ostukiwanie młotkiem w wielu miejscach wykazywało znaczne zniszczenia większości badanych elementów konstrukcyjnych.

Badania wilgotności względnej elementów konstrukcji dachu nie do końca mogły być obiektywne, ponieważ w wielu miejscach były ślady zalewania podczas opadów atmosferycznych. Dlatego też niektóre elementy drewniane wykazywały wysokie, czasami maksymalne zawilgocenie. Większość z nich jednak było w stanie użytkowo – suchym, załadowczo - suchym. Poziom ich wilgotności kształtował się w granicach 8-18%, miejscami powyżej 20%. Na wielu elementach połaci dachowej i więźby dachowej widoczne są przebarwienia, zacieki.

Drewno budowlane pod względem wilgotności sklasyfikowano według następujących stopni:

- Użytkowo-suche – wilgotność do 15%;
- Powietrzno-suche –wilgotność od 15% do 18%;
- Załadowczo suche – od 20% do 25%;
- Mokre – powyżej 25%

W związku z zasiedleniem ksylofagów praktycznie wszystkie elementy nie zakwalifikowane do wymiany i naprawy należy chociażby profilaktycznie zaliczyć co najmniej do grupy II korozji biologicznej. Niezależnie od zakresu remontu bezwzględnie należy wykonać zabiegi owado - i grzybobójcze pozostawionych elementów drewnianych, ale też i profilaktycznie murowanych.

Zniszczenia, czynne żerowiska itp. wskazują na obecność Ksylofagów, rozwijają się grzyby pleśniowe i domowe. Dlatego też w dość krótkim czasie elementy drewniane więźby dachowej mogą zostać zainfekowane, zasiedlone przez owady

techniczne szkodniki drewna, dalej mogą się rozwijać groźne grzyby domowe (biały i właściwy), co może powodować dalszą degradację drewna elementów więźby dachowej. W związku z tym stan mykologiczny, techniczny może ulec pogorszeniu.

5. PRZYCZYNY POWSTAWANIA ZAGROŻEŃ MYKOLOGICZNYCH – DACH

Na elementach drewnianych dachu występują zagrożenia mykologiczne:
owady techniczne szkodniki drewna, grzyby domowe i pleśniowe;

Przyczynami powstawania zagrożeń na poddaszach (konstrukcja dachu) są sprzyjające warunki dla rozwoju grzybów i owadów technicznych szkodników drewna. Jak wynika z oględzin miały miejsce przecieki z dachu (zacieki, przebarwienia). Warunki takie stworzyły środowisko dla rozwoju ksylofagów i grzybów.

6. KLASYFIKACJA ZAGROŻEŃ BIOLOGICZNYCH

Na obiekcie stwierdzono zagrożenia mykologiczne w postaci ksylofagów owadów szkodników drewna, grzybów pleśniowych i domowych. Obecność i oznaczenie gatunków ksylofagów stwierdzono na podstawie charakterystycznych objawów dla szkodników, symptomów lub cech taksonomicznych. Na elementach drewnianych stwierdzono żerowiska i otwory wylotowe owadów szkodników drewna. Symptomy wskazują na obecność Spuszcza pospolitego *Hylotrupes bajulus* i kołatka domowego *Anobium punctatum*.

Spuszczał pospolity *Hylotrupes bajulus* to ciemnobrunatny lub czarny chrząszcz o spłaszczonym ciele, długości ok. 12-25 mm. Jest pokryty szarymi, krótkimi włoskami. Samice są mniejsze z dłuższymi czułkami, samce większe ze spiczastym zakończeniem odwłoka. Owad zasiedla martwe drewno iglaste. Larwy rozwijają się w wyrobionym drewnie powietrzno - suchym, ale także mogą rozwijać się w drewnie zawilgoconym. Zasiedla przede wszystkim więźby dachów, ściany i schody drewniane itp.



Spuszczał pospolity (szkodniki drewna.com.pl)

Rójka trwa od połowy czerwca do połowy sierpnia. Najwięcej postaci doskonałych pojawia się w najcieplejszych dniach lipca. Roją się najbardziej intensywnie w temperaturze ok. 30°C, natomiast nie latają w temperaturze poniżej 25°C. Samica składa jaja (łącznie ok. 200 a nawet do 500) w różnego rodzaju szparach w drewnie. Są to chrząszcze światłolubne, preferują drewno szorstkie z

licznymi szczelinami. Sprzyja im duża wilgotność powietrza. Larwy opuszczają jaja zwykle po kilku dniach i wgryzają się w drewno. Większa część życia przypada na stadium larwy. W zależności od wartości odżywczej drewna larwy rozwijają się w okresie od 2 do 18 lat, przeciętnie 3-6 lat. Drewno porażone przez Spuszczela ulega zniszczeniu w bielastej części. Czasami można spotkać chodniki w twardzieli drewna sosnowego, co jest spowodowane ucieczką przed przemarzaniem zimą. Głębsze warstwy niszczone są w drewnie świerkowym i jodłowym.

Kołatek domowy *Anobium punctatum*

Jest obok Spuszczela pospolitego najgroźniejszym owadem szkodnikiem drewna. Rozwija się w wyrobionym drewnie liściastym i iglastym. Głównie żeruje w bielu. Jest wrażliwy na mrozy. Są to chrząszcze koloru brązowego, o długości ciała 3-4mm. Charakteryzują się urzeźbionym przedpleczem, które zakrywa głowę na kształt kaptura. Czułki ma nitkowate. Pokrywy skrzydeł z okrągłymi zagłębieniami, rozłożonymi w szeregi. Imaginalne postacie pojawiają się miesiącami od kwietnia do końca sierpnia. Samice składają jaja pojedynczo lub grupami w szpary w drewnie i wcześniejsze otwory wylotowe. Larwy lęgną się po ok. 2-3 tygodniach i dorastają do 6 mm długości. Po długim żerowaniu larw drewno iglaste jest bardzo zniszczone, można je rozrywać w palcach. Sytuacja taka nie występuje w drewnie liściastym. Cykl rozwojowy larw wynosi od 1-7 lat, czasami nawet dłużej. Lepsze dla nich jest drewno liściaste niż iglaste. W korzystnych warunkach opanowuje drewno przez wiele pokoleń. Optymalne warunki dla niego to 22-23°C i wilgotność względna powietrza bliska 100%. Dlatego preferuje on pomieszczenia o temperaturach niższych i bardziej wilgotne aniżeli spuszczał, takich jak: piwnice, stare kościoły itp.



Kołatek domowy (www.insektpol.pl)

Zagrożeniem dla konstrukcji więźby są grzyby domowe. Mogą się one rozwijać w odpowiednim środowisku i korzystnych warunkach. Dla swojej obecności potrzebny jest im właściwy substrat (drewno lub inny materiał organiczny), odpowiednia wilgotność drewna i powietrza, temperatura, dostęp powietrza, odczyn podłoża. Żle natomiast znoszą przewiewy, gdyż osuszają one środowisko.

Grzybów domowych jest bardzo wiele, ich liczba dochodzi do ponad 60 (nie wliczając szczepów i odmian). Pod względem szkodliwości dzieli się je na 4 grupy.

Grzyb *Serpula lacrymans*

Zaliczany jest do Grupy I najbardziej szkodliwych. Rozwija się on po zainfekowaniu również w drewnie suchym. Jest przyczyną szybkiego i silnego rozkładu drewna. Ma małe wymagania wilgotnościowe, często nazywany jest suchym grzybem (*dry rot fungus*). Wilgoć może wytwarzać samodzielnie. Może rozwinąć się w drewnie o wilgotności poniżej 20%. Optymalna temperatura dla niego to 18-23°C i wilgotność 27-30%. Grzybnia może rozwijać się bez udziału światła i tylko dla powstania prawidłowego owocnika niezbędna jest pewna ilość światła. Odcięcie wilgoci nie hamuje jego rozwoju. Efektem jego działania jest szybki i intensywny rozkład o charakterze zgnilizny brunatnej. Zmienia się budowa drewna, powstają na powierzchni spękania poprzeczne i podłużne. Spękania te dość szybko pogłębiają się i dzielą zniszczone drewno na pryzmatyczne klocki. Drewno takie staje się kruche i lekkie, można je rozetrzeć w palcach. Ubytek suchej masy drewna już po 6 miesiącach może wynieść 50%, wytrzymałość na ściskanie zmniejsza się do 30% wytrzymałości zdrowego drewna. Grzybnia w fazie początkowej to biała, puszysta wata z różowymi, fioletowymi lub kanarkowo żółtymi plamami. Po pewnym czasie grzybnia tworzy płyty. Strzępki tych płytów układają się do siebie równolegle. Grzyb ten wytwarza sznury o znacznej niekiedy długości, średnicy do 1cm. Są one najczęściej płaskie, początkowo białe potem szare, twarde i łamliwe. Sznury te bardzo łatwo przerastają mury ceglane, a nawet kamienne na znaczną głębokość. Owocniki mają różną postać, kształt i barwę. Często są to mięsiste plackowate narośla koloru czerwono-brązowego z białymi krawędziami, przyrośnięte do podłoża. Górna powierzchnia pokryta jest

fałdkami i brodawkami, na których wytwarza się warstwa zarodnikująca. Czasami na owocniku spotkać można obfite krople wilgoci. Owocniki występują też w postaci konsoli, nieregularnego kapelusza bez nóżki. Zarodniki są koloru żółtobrazowego



Owocnik grzyba właściwego (iniekcja.pl)

Grzyb biały *Poria vaporaria* zwany również porzycą insektową

Grzyb *Poria vaporaria*, podobnie jak grzyb *Coniopura puteana*, zaliczanie są do Grupy II szkodliwości. Atakuje głównie drewno gatunków iglastych, rzadziej liściastych. Potrzebuje większej wilgotności od grzyba *Serpula lacrymans*, optymalna temperatura dla niego to 23-25°C. Jest odporny na preparaty grzybobójcze zawierające miedź. Wywołuje silny i szybki brunatny rozkład drewna. Porażone drewno jest nieco jaśniejsze niż w przypadku grzyba właściwego, spękania mniej głębokie. Po około 6 miesiącach drewno traci ok. 40% suchej masy, wytrzymałość na ściskanie zmniejsza się o ok. 60%. Grzybnia jest śnieżnobiała, puszysta, sznury okrągłe białe, giętkie, węższe niż grzyba właściwego. Owocnik to biała lub kremowa powłoczka, pokryta drobnymi otworkami rureczek



Grzyb domowy biały owocnik (www.chemiabudowlana.info)

Grzyb Powłocznik gładki *Corticium laeve*

Grzyb ten powoduje słaby powierzchniowy rozkład drewna, jego grzybnia jest w postaci wełniastego nalotu, sznury wytwarza rzadko. Owocniki występują w postaci drobnej powłoczki lub małych skorupkowatych poduszek. Potrzebuje wilgotności, bez odpowiednich warunków obumiera.

Grzyby pleśnie

Na konstrukcji drewnianej więźby dachowej stwierdzono występowanie grzybów pleśniowych. Kolonie grzyba pleśniowego występujące w budynkach należą do podgromad workowców /*Ascomycotina*/ i grzybów niedoskonałych /*Deutermycotina*/.

Rozpoznane grzyby pleśnie obejmują ok. 60% znanych gatunków grzybów pleśni. Do swojego rozwoju potrzebują niewielkich ilości organicznych substancji pokarmowych. Rozwijają się na tynkach, murach, kiedy ich wilgotność będzie dostatecznie wysoka. Rozwój pleśni odbywa się w wilgotności ponad 40% najlepiej około 90%. Są one ponadto tolerancyjne dla wysokich temperatur do 45°C /optymalnie 30-35°C/. Połączone są z podłożem przy pomocy wyspecjalizowanych strzępek wrastających na niewielką głębokość (0,5-1,0mm) –ssawek, chwytników, przylg. Grzyby te w krótkim czasie od infekcji wytwarzają owocowanie konidialne oraz ogromne ilości zarodników, które unoszone są przez prądy powietrzne. Na tynkach, już w kilka dni po infekcji, pojawia się grzybnia powierzchniowa o charakterystycznym wyglądzie i zabarwieniu. Grzyby te wywołują również charakterystyczne przykre zapachy zgnilizny.

Grzyby te powodują, co prawda, powierzchniową destrukcję materiałów budowlanych (obsypywanie farb i tynków) niemniej obniżają estetykę wnętrz i powodują dyskomfort użytkowania. Ważniejszą sprawą jest ich wpływ na zdrowie użytkowników. Zarówno grzyby domowe, jak pleśniowe są groźne dla zdrowia ludzi. Przebywający w zagrzybionych pomieszczeniach narażeni są na wdychanie zarodników grzybów oraz na nieprzyjemne zapachy zgnilizny. Stałe przebywanie w

tych pomieszczeniach powoduje osiadanie zarodników na ubraniach, włosach itp. Destrukcyjny charakter przejawia się w działaniu trucizn wytwarzanych przez te grzyby w postaci mykotoksyn na zdrowie człowieka. W literaturze przedmiotu wykazano związki z działaniem tych substancji na szereg chorób w tym z nowotworowymi włącznie. Stwierdzono współzależność występowania poważnych nowotworowych, chorób płuc, przewlekłe grypy, stany kataralne, niewyjaśnione bóle stawów i mięśni, zawroty głowy i objawy zatrucia. U dzieci często alergię. Zarodniki są przyczynami zmian chorobowych, szczególnie układu oddechowego. Niektóre z nich należą do silnych alergenów wywołujących odczyny uczuleniowe. Mykotoksyny mogą sprzyjać schorzeniom szpiku kostnego, uszkodzeniom wątroby

7. ZAKRES PRAC DACH

Stan techniczny określono na podstawie makroskopowych oględzin elementów konstrukcji drewnianej, badań wilgotnościowych i mykologicznych. Stan konstrukcji drewnianej dachu na poddaszu wskazuje na obecność i przenoszenie się na kolejne elementy konstrukcyjne ksylofagów, obecność grzybów domowych i pleśniowych. Ze względu na obecność grzybów na konstrukcji dachowej przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót na poddaszu należy wykonać zabiegi grzybobójcze. Elementy należy odgrzybić, opryskać preparatami grzybobójczymi (np. ALTAX, PILMAS). Rejony, gdzie występował grzyb domowy wypryskać preparatem np. ADOLIT M flussig ze szczególnym zachowaniem bezpieczeństwa wg instrukcji producenta.

Jak wskazano wcześniej zaleca się wymianę całej konstrukcji dachu na nową jednak w przypadku decyzji o pozostawieniu niektórych elementów należy przeprowadzić prace mykologiczne:

Elementy zaatakowane przez grzyby powinny być oczyszczone, do drewna zdrowego, przy czym należy w/w zabiegi wykonywać w strefie porażenia przez grzyby oraz co najmniej 1m ponad tą strefą. Nadmienić trzeba, że według norm WTA nie powinno się ratować drewna zaatakowanego przez grzyba domowego właściwego, wymienić należy także drewno znajdujące się w promieniu co najmniej 1m od widocznych śladów występowania tego grzyba. Podobnie należy postępować w strefach zaatakowanych przez grzyba domowego białego. Aplikacja w/w preparatami co najmniej poprzez natrysk 2-3 krotny. Dopiero po tych zabiegach można przystąpić do dalszych robót m.in. rozebrać i zutylizować elementy więźby i zaliczone do III grupy zniszczeń biologicznych i napraw zaliczonych do II grupy zniszczeń biologicznych.

Elementy więźby drewnianej nie zaliczone do Grupy III zniszczeń biologicznych po w/w zabiegach należy oczyścić np. przy pomocy szczotek ryżowych i odkurzaczy przemysłowych. Następnie przeprowadzić szczegółowe oględziny elementów drewnianych dachu pod kątem występowania korozji biologicznej i wykonać ponowną kwalifikację poszczególnych elementów. Czynność tą wykonać przy udziale uprawnionego Mykologa budowlanego. Wykonać ponowne zabiegi

biobójcze. Należy nadmienić, że zwalczanie owadów, które opanowały drewno jest bardzo trudne. Proponuje się metodę powierzchniowego wprowadzania preparatu. Jest ona metodą najprostszą, tanią i w przypadku omawianej konstrukcji jedyną możliwą ze względów techniczno-ekonomicznych. Dotarcie do wszystkich zakamarków (np. łączenia elementów konstrukcyjnych, zabudowana część konstrukcji itp.), ale także do wszystkich siedlisk jajeczek i larw owadów jest praktycznie niemożliwe bez przeprowadzenia prac rozbiórkowych. Wykonanie kąpieli, metody termicznej, metody ciśnieniowo-próżniowej, czy niebezpiecznej metody gazowania, fumigacji jest trudne bądź niemożliwe, ze względów technicznych, do wykonania.

Stan konstrukcji drewnianych (belki, krokwie, miecze, murlaty, słupy, itd.) można oceniać pod względem mykologicznym - korozji biologicznej (występowania zagrzybienia, ksylofagów, zawilgocenia) w następujący sposób¹:

Grupa I - elementy z oznakami powierzchniowej korozji biologicznej;

Grupa II - porażenia drewna korozją biologiczną o głębokości do 3 cm, najczęściej występują przebarwienia drewna, drobne spękania;

Grupa III - drewno zniszczone w znacznym stopniu na głębokość powyżej 3 cm, z licznymi głębokimi spękaniem przyręcznymi, fragmenty można rozetrzeć na proszek, przy ostukiwaniu rozpada się - takie elementy należy bezwzględnie usunąć.

Elementy zaliczone do Grupy I destrukcji biologicznej (wszystkie poza zaliczonymi do Grupy II i III) należy oczyścić i powierzchniowo oszlifować, a następnie wykonać dwukrotną aplikację preparatem np. TYTAN PROFESSIONAL preparat owadobójczy do drewna lub Hylotox Q oraz dwukrotny oprysk np. preparatem grzybobójczym np. ALTAX do konstrukcji drewnianych. Elementy konstrukcyjne, w których występują otwory wylotowe ksylofagów ociosać na gł. około 0,5 do 1cm cm (do zdrowego drewna). Następnie w otwory wylotowe należy wprowadzić preparat TYTAN PROFESSIONAL iniekcyjnie. W przypadku otworów skierowanych ku dołowi ociosać te miejsca na grubości około 1 cm (w zależności od głębokości penetracji owadów) i wykonać dodatkowy oprysk w/w preparatem lub

¹ „Ochrona budynków przed korozją biologiczną” – praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Ważnego i Jerzego Karysia. Arkady, Warszawa, 2001

zdemontować element i poddać go zabiegom biobójczym, albo wykonać bandażowanie lub foliować na okres 2-3 dni z nasączeniem w/w preparatami.

Elementy zaliczone do Grupy II destrukcji biologicznej należy ociosać na głębokość ok. 1- 2 cm (do zdrowego drewna) i postępować jak wyżej, przy czym elementy takie należy dodatkowo poddać po opryskach foliowaniu 2-3 dniowemu. Gdyby w trakcie oczyszczania drewna okazało się, że zniszczenia powodują znaczne zmniejszenie przekroju (przekraczające 10-15%, lub ponad 3 cm), to ze względów wytrzymałościowych należy takie elementy wymienić lub wzmocnić zaimpregnowanymi (biochronnie) obustronnymi nakładkami.

Elementy zaliczone do Grupy III destrukcji biologicznej należałoby zdemontować i spalić (zutylizować). Korozja mogła spowodować ubytki przekraczające 10-15% przekroju starego drewna. Dlatego też pozostawienie ich lub ponowne wzmacnianie nie jest zalecane, a możliwe jest tylko po konsultacji z konstruktorem.

Należy ociosać, zlikwidować wszystkie pozostałości kory na elementach drewnianych. W przypadku decyzji przez Zamawiającego o pozostawieniu zniszczonych elementów, ewentualnym ich wzmacnianiu lub odcinkowej wymianie należy przed wykonaniem tych prac zasięgnąć konsultacji i uzyskać zezwolenie specjalisty konstruktora. Po w/w zabiegach należy drewno zabezpieczyć preparatami biochronnymi np. Altax lub innym preparatem na konstrukcje budowlane. Użyte preparaty mają chronić przed grzybami pleśniowymi, domowymi, owadami szkodnikami drewna i ogniem.

Ze względu na brak informacji o wcześniej użytych preparatach impregnacyjnych przed aplikacjami należy wykonać próbę wchłaniania przez drewno zaproponowanych środków.

W związku z trudnością całkowitego wyeliminowania ksylofagów zaleca się ponowne przeglądy i w razie konieczności wykonanie oprysków owadobójczych konstrukcji drewnianej dachu w okresie trzech do pięciu lat.

Bezwzględnie należy przestrzegać środków ostrożności w trakcie wykonywania prac podanych przez producenta.

W rozpatrywanym budynku korozję badanych elementów drewnianych spowodowaną przez owady szkodniki drewna, grzyby należy zaliczyć do grup II i III. Badania wykazały obecność ksylofagów. Symptomami ich obecności były otwory wylotowe, ścieżki, korytarze, mączka drzewna z odchodami, zniszczenia substancji drewna. Niezależnie o niniejszej ekspertyzy należy dokonać weryfikacji i ponownej klasyfikacji na miejscu przed i w trakcie wykonywania prac pod nadzorem Mykologa budowlanego po konsultacji z autorem niniejszego opracowania.

Zaliczenie do niższej grupy zniszczeń może nastąpić jedynie po uzgodnieniach z Mykologiem budowlanym i konstruktorem. W związku z zagrożeniem ksylofagami oraz groźnymi grzybami domowymi (właściwy, biały) elementy w dobrym stanie w niedługim czasie mogą zostać zainfekowane i ulec zniszczeniom, a więc przesunięciu do wyższej grupy korozji biologicznej.

8. UWAGI KOŃCOWE

W trakcie prac stosować się do zaleceń technologii podanych przez producenta. Ze względu na specyfikę prac kierowanie nimi należy powierzyć specjalistom Mykologowi Budowlanemu. Zachować szczególną ostrożność. Użyte preparaty zawierają szkodliwe dla ludzi i zwierząt składniki chemiczne. Dokładnie zapoznać się z warunkami technicznymi i technologią wykonywania prac i okresów karencji po wykonaniu zabiegów. Ma to szczególne znaczenie w przypadku specyfiki badanego obiektu

8.1. Środki ostrożności przy pracach biobójczych

W trakcie wykonywania prac odgrzybieniu i mykologiczno-budowlanych należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż. a w szczególności:

- w czasie pracy stosować odzież ochronną i sprzęty ochrony osobistej /okulary ochronne, maski, fartuchy, rękawice itp./;
- zachować higienę osobistą: przerywając lub kończąc pracę umyć ręce i twarz mydłem w ciepłej wodzie; - w czasie pracy nie spożywać posiłków, nie palić tytoniu;
- stanowisko pracy zabezpieczyć /np. folią/, a następnie odstawić ją do utylizacji;
- opróżnionych opakowań nie używać do przechowywania materiałów spożywczych i wody;
- nie dopuszczać do skażenia gruntów, studni, wód gruntowych otwartych.

UWAGA: osoby z uszkodzeniami skóry lub alergicznymi chorobami skóry nie powinny wykonywać prac impregnacyjno- odgrzybieniu. Należy stosować się również do zaleceń zawartych w **Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku rozdział 11**. Roboty impregnacyjne i odgrzybieniu, a w szczególności:

- środki impregnacyjne powinny być magazynowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta;

- osoby, u których stwierdzono objawy zatrucia lub uczulenia na stosowane wyroby do impregnacji, odsuwa się od kontaktu z tymi środkami;
- roboty impregnacyjne lub odgrzybieniuowe powinny być prowadzone z uwzględnieniem instrukcji producenta środków służących do wykonywania tych robót;
- teren taki, przygotowuje się w sposób uniemożliwiający skażenie środowiska w przypadku rozlania impregnatu;
- w czasie wykonywania robót impregnacyjnych lub odgrzybieniuowych nie prowadzi się, na tym stanowisku pracy innych robót budowlanych;
- przygotowanie impregnatów i prowadzenie robót impregnacyjnych powinno odbywać się w oddzielnych pomieszczeniach lub na wydzielonych stanowiskach pracy pod zadaszeniem;
- pomieszczenia zamknięte powinny być wyposażone w wentylację grawitacyjną i w miarę potrzeby w wentylację mechaniczną;
- osoby wykonujące roboty związane z przygotowaniem podłoża pod impregnację i narażone na pylenie powinny być wyposażone w środki ochrony indywidualnej;
- przy impregnowaniu elementów obiektu wchodzących w skład konstrukcji należy przestrzegać następujących zasad:
- przewody i urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć przed działaniem impregnatu;
- zabronione jest zbliżanie się do otwartego ognia w odzieży zanieczyszczonej impregnatem.

W razie wystąpienia wątpliwości czy niejasności w trakcie korzystania z niniejszego opracowania należy zwrócić się do autora o dodatkowe informacje lub wyjaśnienie. Prace w czynnym obiekcie nie powinny być prowadzone. Prowadzenie takich prac tylko środkami nie zagrażającymi zdrowiu ludzi i po uzyskaniu aprobaty i pozwolenia producenta i podaniu warunków wykonania. Prace powinna wykonywać Firma specjalizująca się w robotach mykologicznych pod nadzorem Mykologa budowlanego.

9. ZASTRZEŻENIA

- Opinia ważna jest przez 1 rok;
- do czasu pełnego rozliczenia za w/w opinie pozostaje ona własnością autora, nie wolno jej przekazywać, kopiować itp. osobom trzecim;
- firma wykonująca prace na podstawie tej opinii powinna się specjalizować w pracach mykologicznych;
- należy zapewnić nadzór mykologa i autorski nad pracami.