

Ekspertyza mykologiczna

TEMAT	Więżba
OBIEKT	Budynek Siedziby Gminy Niepołomice
ADRES	Plac Zwycięstwa 13 32-005 Niepołomice
AUTOR	dr Witold Frąckowiak Rzecznik Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa
DATA	Marzec-kwiecień 2023 r.

SPIS TREŚCI

1.	Dane ogólne	3
2.	Ocena stanu więźby pod kątem występowania biokorozji	4
3.	Zidentyfikowane organizmy odpowiedzialne za korozję biologiczną elementów więźby	6
4.	Wnioski z rozpoznania mykologicznego	8
5.	Likwidacja korozji biologicznej i zabezpieczenie przed jej rozwojem	8
6.	Sugerowana logistyka prac naprawczych:	9
7.	Zalecane środki do zwalczania i zabezpieczania drewna przed korozją biologiczną	10
8.	Nowe elementy drewniane	12
9.	Środki ostrożności przy pracach impregnacyjnych	12
10.	Wybrana literatura	13
11.	Klauzule	14
12.	Dokumentacja fotograficzna	15
13.	Rysunki	25

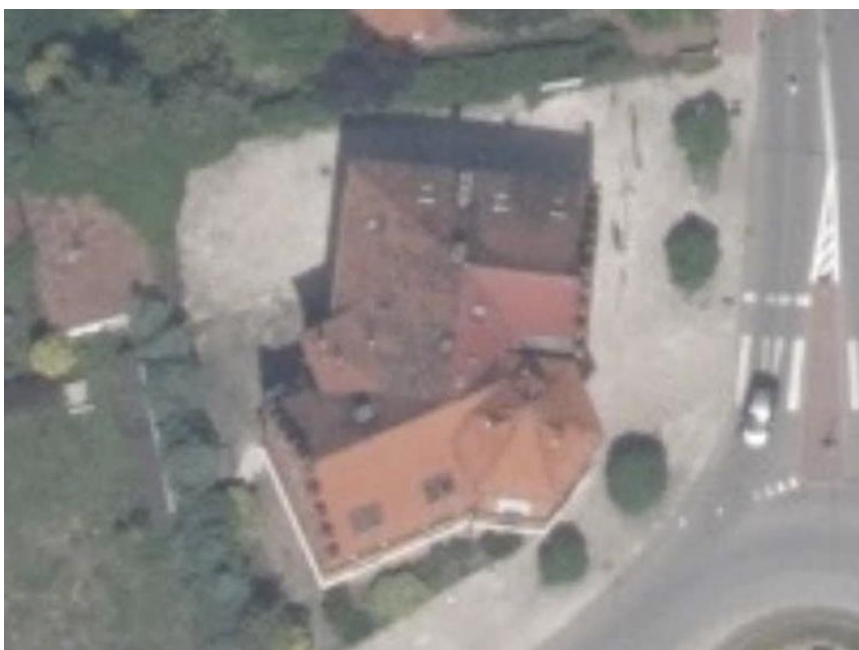
1. DANE OGÓLNE

1.1. Obiekt

Przedmiotem nn. opinii jest stan więźby budynku Ratusza w Niepołomicach. Ratusz został zbudowany w latach 1902-1903 wg proj. Jana Sas-Zubrzyckiego. Należy do przykładów architektury w stylu narodowego historyzmu o formach opartych na tradycji średniowiecznej. Budynek, podpiwniczony, o dwóch kondygnacjach nadziemnych i zaadaptowanym poddaszu, wzniesiony został z cegły, stropy zróżnicowane, nad częścią podziemną stropy Kleina, nad parterem sklepienie krzyżowe, nad I piętrem stropy drewniane.

Więźba płatwiowo-krokwiowa, dach kryty dachówką ceramiczną.

Obiekt wpisany jest do rejestru zabytków pod nr. A-674 (12.04.1994 r.).



Fot. 1. Położenie obiektu względem stron świata (źródło: geoportal.gov.pl).

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę wykonania nn. opinii stanowi Zamówienie nr 3/INW/2023. Zamawiającym jest Gmina Niepołomice, z siedzibą przy Placu Zwycięstwa 13 w Niepołomicach. Wykonawcą ekspertyzy jest Biuro Ekspertyz Witold Frąckowiak mieszczące się przy ul. Janowskiego 4 w Krakowie, reprezentowane przez Witolda Frąckowiaka, Rzecznawcę Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa.

Na opracowanie złożyły się:

- badanie stanu więźby pod kątem zagrożenia korozją biologiczną,
- rozpoznanie i sklasyfikowanie obecnej korozji biologicznej,
- pomiar zawilgocenia elementów więźby,
- badania rezystografem elementów drewnianych,
- dokumentacja fotograficzna.

1.3. Cel opracowania ekspertyzy

Celem ekspertyzy jest określenie aktualnego stopnia zagrożenia ze strony biokorozji. Zakres ekspertyzy obejmuje rozpoznanie bieżącego zagrożenia, podanie przyczyn jak również sposób likwidacji przyczyn oraz biokorozji. W ekspertyzie ujęto również sposoby zabezpieczeń przed ewentualnym ponownym pojawieniem się korozji biologicznej.

1.4. Metodyka

- Pomiary zawilgocenia wykonano miernikiem MMS firmy Protimeter oraz miernikiem Extech M0270.
- Inwentaryzację korozji biologicznej ze strony owadów szkodników drewna wykonano poprzez dokładny ogląd poszczególnych elementów więźby i stropu, ostukiwania, oraz badania twardości drewna przy użyciu sondy młotkowej. Dokonano również identyfikacji poszczególnych gatunków na podstawie otworów wylotowych owadów.
- Stan elementów drewnianych określono przy użyciu rezystografu dającego możliwość wglębnej analizy drewna.

2. OCENA STANU WIĘZBY POD KĄTEM WYSTĘPOWANIA BOKOROZJI

2.1. Pomiar zawilgocenia

Wykonano pomiar zawilgocenia elementów drewnianych więźby oraz elementów murowanych znajdujących się na poziomie poddasza. Elementy murowane (ściany poddasza zewnętrzne, kominy) oraz elementy drewniane są w stanie powietrzno-suchym. Nie stwierdzono miejsc z aktywnymi przeciekami.

2.2. Stan więźby

Przeprowadzono dokładny ogląd dostępnych elementów więźby. Część więźby nie jest dostępna ze względu na przesłonięcie płytami gipsowo-kartonowymi w zaadoptowanych pomieszczeniach poddasza.

Na rysunkach 1–2 zobrazowano schematycznie rozmieszczenie korozji biologicznej w poszczególnych elementach więźby. Opisano rodzaj korozji, stopień uszkodzenia (procentowo) oraz zaznaczono zasięg uszkodzenia.

Stwierdzono, iż część elementów, które były w przeszłości zawilgacane są dotknięte korozją ze strony grzybów domowych (głównie *Poria vaporaria*). Porażenie jest zogniskowane w miejscach starych przecieków (kosze, miejsca przy kominach, włączach na dach). Stwierdzono miejscowy rozkład brunatny spowodowany rozwojem grzybów domowych również na starych elementach zawilgaczanych w przeszłości wskutek nieszczelności pokrycia dachu. W miejscach tych nie dochodzi w chwili obecnej do zawilgacania elementów, jednak stan ich kwalifikuje je do wymiany. Należy jednak zwrócić uwagę, że ekspertyza wykonywana była w okresie o stosunkowo małej ilości opadów.

Na elementach konstrukcyjnych więźby oraz konstrukcjach murowanych nie stwierdzono aktywnego rozwoju grzybów strzępkowych (tzw. pleśniowych). Ich aktywność związana jest z silnym zawilgoceniem drewna oraz wysoką względną wilgotnością powietrza. Stosowane powszechnie środki do ochrony drewna nie zabezpieczają przed rozwojem grzybów pleśniowych, jednak grzyby pleśniowe nie powodują głębokiej destrukcji drewna i obumierają w warunkach niskiej wilgotności drewna i powietrza.

Stwierdzono rozległą korozją ze strony owadów. Obok starych otworów wylotowych zidentyfikowano otwory zeszłoroczne, co wskazuje na aktywne żerowiska. Badania przeprowadzone rezystografem wskazują, iż żerowiska larw ograniczone są do części bielastej, część twardzielowa elementów drewnianych jest nieuszkodzona.

Stwierdzono stare otwory wylotowe spuszczała pospolitego *Hylotrupes bajulus*, nie stwierdzono otworów zeszłorocznych co świadczy, iż w chwili obecnej larwy tego gatunku prawdopodobnie nie żerują w drewnie przedmiotowej więźby. Drugim gatunkiem owadów zidentyfikowanych w przedmiotowej więźbie jest tykotek pstry *Xestobium rufovillosum* Deg. W przypadku tego gatunku stwierdzono obecność zeszłorocznych otworów wylotowych.

Badania rezystografem wskazują, iż część elementów drewnianych posiada osłabioną strukturę drewna wskutek działalności larw owadów. Na rysunkach 1-2 zaznaczono elementy z stwierdzonymi uszkodzeniami i zakresie procentowym uszkodzenia. Elementy w zakresie porażenia do 20% należy poddać dezynsekcji wg metodyki opisanej w dalszej części opinii.

Elementy z uszkodzeniami powyżej 20% zaleca się wymienić na nowe lub zastosować procedury opisane w dalszej części opracowania.

2.3. Łaty

Dach budynku kryty jest dachówką ceramiczną mocowaną na łatach. Łaty w wielu miejscach porażone są grzybem powłocznikiem gładkim *Corticium laeve*. Grzyb ten powoduje słaby powierzchniowy rozkład drewna. Wilgotność optymalna do rozwoju grzybnicy wynosi 80-90%,

przy niskiej wilgotności grzyb obumiera. Występuje na drewnie gatunków iglastych (głównie sosna i świerk). Grzyb odporny na środki grzybobójcze.

3. ZIDENTYFIKOWANE ORGANIZMY ODPOWIEDZIALNE ZA KOROZJĘ BIOLOGICZNĄ ELEMENTÓW WIĘŻBY

Poniżej przedstawiono główne grupy organizmów mających wpływ na destrukcję elementów drewnianych przedmiotowej więźby.

3.1. Owady

Obecność korytarzy larwalnych oraz przestrzeni uszkodzonych zinwentaryzowano przy użyciu rezystografu. Podczas inwentaryzacji drewnianej konstrukcji więźby, stwierdzono obecność dwóch głównych gatunków owadów odpowiedzialnych za korozję elementów więźby oraz dwóch gatunków grzybów domowych. Poniżej przedstawiono ich krótką charakterystykę.

Spuszczel pospolity *Hylotrupes bajulus*. Jeden z najgroźniejszych i najczęściej występujących szkodników budowli i elementów drewnianych. Powszechnie spotykany w belkach ścian domów mieszkalnych, więźbie dachowej, belkach stropowych, słupach telefonicznych, słupach ogrodzeniowych, konstrukcjach mostowych, murach pruskich w ścianach, meblach z litego drewna, a nawet w sklejkach. Szczególnie chętnie atakują konstrukcje z drewna iglastego znajdujące się w miejscach dobrze nasłonecznionych. Głównie żerują w części bielastej drewna, która stanowi ich pożywienie, mogą jednak wgryzać się w część twardzielową gdzie drążą korytarze. Chrząszcze długości od 8 - 20 mm, od jasno lub ciemnobrunatnego do czarnego, pokryte delikatnymi, szarymi włoskami. Na przedpleczu dwa lśniące guzy tworzące dwie zygzakowate przepaski. Rójka trwa od połowy VI do połowy VIII. Samica składa ok. 200 jaj w spękania drewna. Larwa biała, spłaszczona o długości 22 mm tworzy chodniki larwalne o średnicy od 1 - 6 mm. Przy dostatecznej wartości odżywczej, larwy owadów, rozwijają się najszybciej w bielastej części drewna w temp. 25-37°C, wilgotności drewna 25-50 % i wilgotności względnej powietrza do 95 %. Dolną granicę rozwoju larw stanowi temp. ok. 10°C, 8-10 % zawartości wody w drewnie co odpowiada 40-50 % wilgotności względnej powietrza. Chodniki larwalne wypełnione są mączką drzewną i odchodami o regularnym, walcowatym kształcie. Otwory wylotowe o wymiarach 2-4 × 5-11 mm mają brzegi regularne lub lekko postrzępione. Szkodliwość tej gupy owadów polega na mechanicznym uszkodzeniu struktury drewna, które łatwiej przyjmuje wilgoć przez co staje się bardziej podatne na infekcję grzyba domowego. Nie zwalczane, mogą żerować przez wiele pokoleń (do 10 lat), osłabiając wytrzymałość konstrukcji lub zupełnie niszcząc porażony element.

Tykotek pstry *Xestobium rufovillosum* Deg. Owad ten występuje w okresowo zawilgaczanych elementach drewnianych (głównie dąb i gatunki iglaste), często spotykany w obiektach zabytkowych. Może występować również w elementach suchych. Otwory wylotowe okrągłe do 3-4 mm. Owad o mniejszej szkodliwości niż spuszczel, jednak mogący powodować dość duże uszkodzenia drewna. Larwy żerują w części bielastej drewna, starsze mogą wgryzać się w twardziel. W dogodnych warunkach rozwój larwy może trwać do jednego roku w warunkach niekorzystnych nawet do 3 lat. W Polsce należy do jednych z najgroźniejszych szkodników w obiektach zabytkowych.

3.2. Grzyby

Na niektórych elementach widoczny jest rozkład brunatny drewna co sugeruje, iż przecieki istniały w przeszłości. Grzyby domowe rozwijają się tam gdzie mają dostęp do mokrego, przez dłuższe okresy, materiału organicznego. Rozwój grzybów polega na wnikaniu strzępek w drewno i osłabianiu jego struktur. W przypadku rozwoju owocnika drewno staje się mokre i następuje jego rozpad. Również sama grzybnia może w krótkim czasie doprowadzić do osłabiania struktury drewna, które w końcu ma postać brunatnych pryzmatycznych klocków, rozsypujących się w palcach. To stadium rozkładu drewna nazywane jest brunatnym rozkładem drewna. W miejscach, w których dochodzi do rozkładu brunatnego, drewno ma minimalne właściwości wytrzymałościowe. Gatunkiem grzyba domowego zidentyfikowanym na elementach przedmiotowej więźby, a prowadzącym do rozkładu brunatnego drewna jest grzyb biały *Poria vaporaria*.

Powłocznik gładki *Corticium laeve*. Grzyb powodujący słaby powierzchniowy rozkład drewna. Wilgotność optymalna do rozwoju 80-90%. Przy niskiej wilgotności obumiera. Występuje na drewnie gatunków iglastych (głównie sosna i świerk) na więźbie dachowej, belkach stropowych, drewnianych ścianach. Występuje bardzo słaby powierzchniowy rozkład drewna. Grzyb odporny na środki grzybobójcze. Sznury wytwarza rzadko.

Grzyb biały *Poria vaporaria*. W trakcie swojego rozwoju grzyb ten przerasta drewniane elementy więźby dachowej powodując ich brunatny rozkład. Dojrzałe owocniki barwy od jasno kremowej do szarej, z charakterystyczną strukturą rurkową. Białe sznury średnicy 2,8–3,2 mm, elastyczne, wiotkie i niełamliwe. Powoduje silny, destrukcyjny rozkład drewna. Porażone drewno staje się jasno brunatne, widoczne są spękania na pryzmatyczne klocki. Drewno miękkie i łatwo rozciera się na proszek. Najkorzystniejsze warunki rozwoju grzyba domowego to: wilgotność drewna w przedziale 20÷60%, temperatura 5÷37 °C.

4. WNIOSKI Z ROZPOZNANIA MYKOLOGICZNEGO

1. W więźbie przedmiotowego budynku występuje rozległa korozja ze strony owadów szkodników drewna. Większość elementów posiada stare otwory wylotowe, co sugeruje nieaktywne w chwili obecnej żerowiska. Na dużej części elementów stwierdzono zeszłoroczne otwory wylotowe, co wskazuje na aktywne żerowiska larw.
2. W chwili obecnej większość elementów drewnianych, zarówno starych jak i nowych, nie jest zawilgocona.
3. Stwierdzono miejscowe porażenie elementów drewnianych grzybem domowym, głównie w miejscach starych przecieków.
4. Wszystkie stare elementy drewniane, bez oznak korozji biologicznej, powinny zostać zabezpieczone środkami przeciw grzybom oraz owadom. Przed przeprowadzeniem zabezpieczenia należy przeprowadzić miejscowe próby aplikacji środków chemicznych w starych elementach drewnianych. W przypadku słabego wchłaniania środka należy zastosować środki zastępcze.
5. Ze względu na dużą ilość elementów więźby porażonych korozją biologiczną, należy rozważyć wymianę więźby. Konieczny jest demontaż płyt gipsowo-kartonowych na skośnych stropach w zaadaptowanych pomieszczeniach poddasza w celu dokładnej inwentaryzacji wszystkich elementów więźby.
6. Wszystkie elementy pozostałe z rozbiórki powinny zostać zutylizowane. Niedozwolone jest ich składowanie na placu budowy.

5. LIKWIDACJA KOROZJI BIOLOGICZNEJ I ZABEZPIECZENIE PRZED JEJ ROZWOJEM

1. Likwidację grzybów i owadów w elementach drewnianych więźby należy przeprowadzić trzema sposobami, przy czym usunięcie mechaniczne jest procesem, który powinien przebiegać na samym początku:
 - a) Usunięcie poprzez ociosanie lub ścięcie zagrzybionych i rozpadających się w palcach fragmentów belek. Po usunięciu mechanicznym fragmentów belki, element powinien obejrzeć konstruktor i zdecydować czy nadaje się on do ponownego wbudowania. Po ociosaniu miejsca te należy zabezpieczyć poprzez smarowanie preparatami grzybo- i owadobójczym. W przypadku istniejących owocników, należy je delikatnie oddzielić od podłoża i szczelnie zapakować (np. woreczki strunowe), wynieść poza teren obiektu i przekazać do utylizacji (na etapie inwentaryzacji nie stwierdzono obecności owocników). Również grzybnię w łączeniach elementów należy zlikwidować w sposób mechaniczny a następnie chemiczny.

b) **Odgrzybianie i likwidacja owadów poprzez smarowanie.** Metoda ta jest skuteczna przy powierzchniowym porażeniu przez owady i grzyby. Przed aplikacją środka należy przeprowadzić próbę kontrolną by sprawdzić czy dany preparat wchłaniany jest przez drewno. Nie jest wiadomym czy stare drewno więźby zabezpieczane było jakimkolwiek środkiem. W przypadku niezabezpieczonego lub zabezpieczonego drewna środkami solnymi najlepiej będzie użyć preparatów opartych na solach. W przypadku zabezpieczeń środkami oleistymi należy użyć środków rozpuszczalnikowych. Przy stosowaniu tych drugich należy zapewnić odpowiednią wentylację podczas aplikacji.

c) **Likwidacja larw owadów poprzez iniekcję.** Aplikację należy przeprowadzić systemem Cobra, tak aby doprowadzić do likwidacji grzybni i larw owadów wewnątrz elementów. System Cobra polega na wstrzykiwaniu preparatu biobójczego w drewno za pomocą igły podłączonej do zbiorniczka, który zaopatrzony jest w dźwignię. Można również wykorzystać specjalne systemy posiadające kilkanaście igieł iniekcyjnych. W tym przypadku, ze względu na twardość drewna należy przeprowadzić iniekcję ciśnieniową. Aplikację należy wykonywać maksymalnie co 5 cm (w starszym drewnie co 4 cm) na głębokość ok. 4 cm.

Przy aplikacji środka poprzez smarowanie i iniekcję należy rozszerzyć zakres o około 1,0 m od miejsca występowania objawów zewnętrznych (fragmentów zaznaczonych na rysunkach) ze względu na możliwość występowania korytarzy owadów i strzępek grzyba w strefie głębokiej elementu, niewidocznej na powierzchni.

6. SUGEROWANA LOGISTYKA PRAC NAPRAWCZYCH:

- I. **Wymienić wszystkie elementy z korozją biologiczną większą niż 50%.**
- II. **Elementy z korozją większą niż 20% a w zakresie do 50%.** Należy elementy ociosać w najbardziej uszkodzonym miejscu i sprawdzić czy element będzie spełniał wymagania konstrukcyjne. Dotyczy to głównie elementów długich, na których korozja jest ograniczona do krótkiego odcinka. Zdemontować ostrożnie wszystkie elementy wskazane w opinii mykologicznej i usunąć poza plac budowy.
Zaleca się wymianę elementów z korozją powyżej 20%.
- III. **Belki z korozją poniżej 20%:** Należy przewidzieć możliwość pozostawienia elementów.

1. Ociosać fragmenty zmuśnięte. W przypadku gdy element po ociosaniu nie będzie spełniał wytrzymałościowych wymagań konstrukcyjnych należy element wymienić.
2. Elementy drewniane niewymieniane z objawami korozji biologicznej. Wykonać próbną aplikację środka solnego Adolit Holzwurmfrei.
 - a) W przypadku dobrego wchłaniania środka w stare drewno przeprowadzić powierzchniową (smarowanie, oprysk) i wgłębną (iniekcja) likwidację owadów i grzybów środkiem Adolit Holzwurmfrei.
 - b) W przypadku nieefektywnego wchłaniania środka w stare drewno należy przeprowadzić smarowanie oraz iniekcję elementów drewnianych porażonych przez owady i grzyby środkiem Anti-Insekt. Należy zwrócić uwagę na dokładne oczyszczenie starych elementów z grzybn i owocników.

Aplikację środków stosować na elementach zaznaczonych na rysunkach z około metrowym marginesem.

3. Zabezpieczyć wszystkie stare elementy środkiem Fobos M-4 (w przypadku dobrego wchłaniania) lub środkiem FireSmart Bio-p.poż.
4. Wzmocnić elementy z dużą ilością otworów wylotowych owadów i osłabione konstrukcyjnie. Do wzmocnienia użyć preparatów Remmers Holzverfestigung i Remmers Holzersatzmasse.
5. Nowe, wprowadzane elementy drewniane powinny być powietrzno-suche i zabezpieczone w tartaku środkiem Impralit_CCO lub na budowie Fobos M4.
6. Należy dokładnie okorować stare i nowe elementy. Podczas wizji stwierdzono obecność elementów nieokorowanych, zarówno konstrukcyjnych więźby, jak i łączenia.
7. Wszystkie razy, pęknięcia powstałe podczas wmontowywania elementów należy zabezpieczać środkiem Fobos M4 poprzez nasączenie pędzlem.

Aplikację środków należy przeprowadzać zgodnie z instrukcją w kartach technicznych.

7. ZALECANE ŚRODKI DO ZWALCZANIA I ZABEZPIECZANIA DREWNA PRZED KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ

Wszystkie środki przed aplikacją powinny zostać sprawdzone pod kątem ich wchłaniania w drewno. Ze względu na brak opisu jakim środkiem została zakonserwowana więźba w przeszłości, aplikacja niektórych związków może być utrudniona. W przypadku nieefektywnej aplikacji należy zastosować środki zamiennie lub zwrócić się do autora opracowania celem konsultacji. Po przeprowadzeniu zabezpieczania elementów drewnianych przed rozwojem korozji biologicznej, należy przymocować w widocznym miejscu tabliczkę (np. zafoliowany

wydruk) zawierającą dane dotyczące rodzaju użytego środka i daty, kiedy nastąpiło zabezpieczenie.

7.1. Remmers

Celem uzyskania najlepszego efektu zwalczania i zabezpieczania drewna zaleca się użyć środków systemowych do remontu więźb i budynków drewnianych. Systemem powszechnie stosowanym z wysoką skutecznością są produkty firmy Remmers.

a) Anti-Insekt, Multi GS.

Środek rozpuszczalnikowy o szybkim działaniu i wysokiej skuteczności (wszystkie stadia rozwoju owadów).

b) Adolit Holzwurmfrei

Preparat solny (sole boru) posiada działanie zarówno owado- jak i grzybobójcze,

c) Adolit Holzbau B

Środek solny do zwalczania i zabezpieczania drewna zaatakowanego przez grzyby domowe.

d) HWT

Środek rozpuszczalnikowy przeznaczony do zwalczania owadów i zabezpieczający przed ich ponownym rozwojem.

e) PU-Holzverfestigung, PU-Holzersatzmasse

Do wzmocnienia wewnętrznej struktury drewna elementów niewymienianych, po procesie likwidacji larw owadów, można użyć preparatów Remmersa (wzmocnienie zniszczonego drewna, należy wykonać poprzez iniekcję preparatem Remmers PU-Holzverfestigung; dodatkowo zaleca się szpachlowanie wszelkich ubytków masą Remmers PU-Holzersatzmasse).

f) W przypadku możliwości zastosowania środków solnych należy użyć Adolit Holzwurmfrei zarówno do elementów porażonych grzybem, jak i owadami. W przypadku konieczności stosowania preparatów rozpuszczalnikowych zaleca się użyć Anti-Insekt ze względu na jego wysoką skuteczność.

7.2. Altax preparat owadobójczy do drewna, FireSmart Bio-p.poż.

W celu zabezpieczenia starego drewna przed grzybami i owadami można zastosować preparat FireSmart Bio-p.poż. (prod. ICOPAL). Ze względu na to, iż nie ma on właściwości biobójczych, przed konserwacją tym środkiem należy użyć środka zabijającego owady Altax preparat owadobójczy do drewna. Należy pamiętać, że zarówno Anti-Insekt, jak i Altax preparat owadobójczy do drewna to preparaty na bazie rozpuszczalników, podczas ich aplikacji wymagane są odpowiednie przepisy BHP.

7.3. FireSmart Bio-p.poż.

Preparat ten zaleca się użyć do zabezpieczenia wszystkich starych elementów przed rozwojem grzybów i owadów.

7.4. FOBOS M-4

Wszystkie nowe elementy drewniane powinny być zabezpieczone preparatem Fobos M-4. W przypadku gdy drewno przywiezione na budowę zostanie już wcześniej zabezpieczone, preparat ten należy użyć do zabezpieczenia wszystkich rzązów i szczelin. FOBOS M-4 należy do preparatów solnych zabezpieczających przed rozwojem grzybów i owadów, jednocześnie nadaje drewnu cechy niepalności.

Środek zamienny: **ALTAX impregnat do drewna konstrukcyjnego**

7.5. Impralit-cco

Środek do impregnacji nowego drewna metodą ciśnieniową lub zanurzeniową. Nie można stosować go poprzez natrysk lub smarowanie więc nie nadaje się do zabezpieczania rzązów.

8. NOWE ELEMENTY DREWNIANE

Wprowadzone nowe drewno powinno być powietrzno-suche. Według Polskiej Normy PN-EN 1995-1-1-2010 (Norma Europejska Eurokod 5, Projektowanie konstrukcji drewnianych, Część 1-1: Postanowienia ogólne, Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków); Norma Europejska EN 1995-1-1-2004 z wył. Popr. AC-2006 i zmianą A1:2008, dopuszczalne wilgotności drewna wbudowanego w konstrukcjach chronionych przed zawilgoceniem to 18% wilgotności masowej.

Należy pamiętać, aby wszelkie nowe elementy drewniane były zabezpieczane środkami przeciw korozji biologicznej (ciśnieniowo).

9. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PRZY PRACACH IMPREGNACYJNYCH

W trakcie wykonywania zabiegów grzybobójczych należy przestrzegać przepisów BHP i p-poż. zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzeniu MGPIB Nr 46 z dnia 14 grudnia 1994r. dział I x 1, 2, 3, 4, 5 i dział V, VI i VII ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)

— przepisach zawartych w ulotkach informacyjnych producenta danego środka.

W trakcie wykonywania prac impregnacyjno-odgrzybieniovych należy przestrzegać następujących zasad:

- w czasie pracy stosować odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej (okulary ochronne, fartuchy, rękawice, maseczki: przy nakładaniu metodą natryskową środków wodnych wystarczy maska P2, przy środkach oznaczonych jako Xi (drażniące) lub żrące, konieczne jest dodatkowe zabezpieczenie dróg oddechowych filtrem A2/P3 przed oparami organicznymi i cząsteczkami. Przy pracach nad głową zaleca się stosowanie pełnej maski.)
- w czasie pracy nie spożywać posiłków, nie palić tytoniu,
- higienę osobistą: przerywając lub kończąc pracę należy dokładnie umyć ręce i twarz detergentem (mydłem) w ciepłej wodzie,
- wszelkie prace zabezpieczające winny być wykonywane w warunkach przewiewu,
- środki rozcieńczane rozpuszczalnikami używać z dala od ognia,
- stanowisko pracy zabezpieczyć podsypką z trocin, a nasycone trociny ostrożnie spalić porcjami w wydzielonym miejscu,
- opróżnionych opakowań nie używać do przechowywania środków spożywczych lub wody,
- nie dopuszczać do skażenia środkami chemicznymi gruntu, studni i wód gruntowych otwartych

Uwaga: osoby mające uszkodzony naskórek lub alergiczną chorobę skóry nie powinny wykonywać prac impregnacyjno-odgrzybieniovych.

10. WYBRANA LITERATURA

1. Baranowski W., Dębczyński A., Cyran M., Romanowski J. Korozja biologiczna w budownictwie. Wacetob, 2000.
2. Dominik J., Starzyk R.J. 1989. Owady niszczące drewno. PWRiL. Warszawa 1989.
3. Kopkowicz F. Ciesielstwo. Wydawnictwo Arkady, 1958.
4. Krajewski A., Witomski P. Ochrona drewna, surowca i materiału. Wydawnictwo SGGW. 2016.
5. Strzelczyk A.B., Karbowska-Berent J. Drobnoustroje i owady niszczące zabytki i ich zwalczanie. Wyd. Uniw. Mikołaja Kopernika. Toruń 2004.
6. Ściślewski Z. Trwałość budowli. Politechnika Świętokrzyska, 1995.
7. Zyska B.: Zagrożenia biologiczne w budynku, Wyd. Arkady Warszawa 1999, Ochrona budynków przed korozją biologiczną. Praca zbiorowa pod red. Jerzego Ważnego i Jerzego Karysia. Arkady 2001.
8. Ochrona budynków przed korozją biologiczną. Praca zbiorowa pod red. Jerzego Ważnego i Jerzego Karysia. Arkady 2001.

11. KLAUZULE

1. Opracowanie niniejsze nie może być opublikowane w całości lub w części bez zgody autora i bez uzgodnienia z nim formy i treści takiej publikacji. Nie można opracowania wykorzystać do celów innych niż określonych w opracowaniu.
2. Autor ekspertyzy nie może odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie wizji lokalnych.
3. Stosowane materiały i technologie muszą spełniać wymagania techniczne, normowe, estetyczne i użytkowe, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.
4. Jeżeli w czasie prac remontowych lub po ich zakończeniu pojawią się nowe okoliczności nie uwzględnione w niniejszej ekspertyzie, należy zwrócić się do autora niniejszej opinii o dodatkowe wyjaśnienia.
5. Na wszystkie sugerowane w ekspertyzie prace należy otrzymać zgodę stosownego Konserwatora Zabytków.
6. Ze względu na to, że procesy korozji biologicznej mogą, w optymalnych warunkach, przebiegać intensywnie, w przypadku, gdy podczas przystąpienia do prac stan zastany będzie odbiegał od stanu opisanego, należy skontaktować się z autorem ekspertyzy. Okres ważności ekspertyzy wynosi 12 miesięcy.

12. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Miejsca wykonania zdjęć są zaznaczone na Rys. 3.

Fot. 2.

Silne porażenie
grzybem domowym
(rozkład brunatny)
płatwi. Na krokwi, płatwi
i zastrzale widoczne
otwory wylotowe
owadów żerujących w
drewnie.



Fot. 3.

Widoczne stare i
zeszłoroczne otwory
wylotowe owadów na
zastrzale.



Fot. 4.

Koroźja brunatna
końcówki płatwi.
Widoczne stare i
zeszłoroczne otwory
wylotowe owadów na
krokwi i płatwi.



Fot. 5.

*Destrukcja płatwi
wskutek żerowania
larw tykotka pstrego.*



Fot. 6.

*Miecz z licznymi
żerowiskami tykotka
pstrego.*



Fot. 7.

*Słup z licznymi
otworami wylotowymi
owadów.*



Fot. 8.

Żerowiska larwn
owadów w krokwiach
(połaciowej i koszowej).



Fot. 9.

Grzybnia powłocznika
gładkiego na deskach
konstrukcji kosza.



Fot. 10.

Silna destrukcja krokwi
wskutek żerowania larw
tykotka pstrego.



Fot. 11.

Zeszlóroczne otwory
wylotowe owadów na
płatwi.



Fot. 12.

Silana destrukcja
dolnego fragmentu
słupa wskutek
żerowania larw owadów
szkodników drewna.



Fot. 13.

Stare i zeszlóroczne
otwory wylotowe
owadów na krokwi
koszowej i na kulawce.



Fot. 14.

*Silna destrukcja krokwi
wskutek żerowania larw
tykotka pstrego.*



Fot. 15.

*Ślady po starych
przeciekach na
podłodze poddasza.*



Fot. 16.

*Otwory wylotowe
owadów szkodników
drewna na krokwi.*



Fot. 17.

*Silne porażenie
grzybem domowym
krokwi i płatwi.*



Fot. 18.

*Stare żerowiska
owadów w płatwi.*



Fot. 19.

*Silna destrukcja krokwi
wskutek żerowania larw
tykotka pstrego.*



Fot. 20.

*Stare i zeszloroczne
otwory wylotowe
owadów szkodników
drewna.*



Fot. 21.

*Silna destrukcja krokwi
wskutek żerowania larw
tykotka pstrego.*



Fot. 22.

*Destrukcja części
bielastej tramów podłogi
w wieży.*



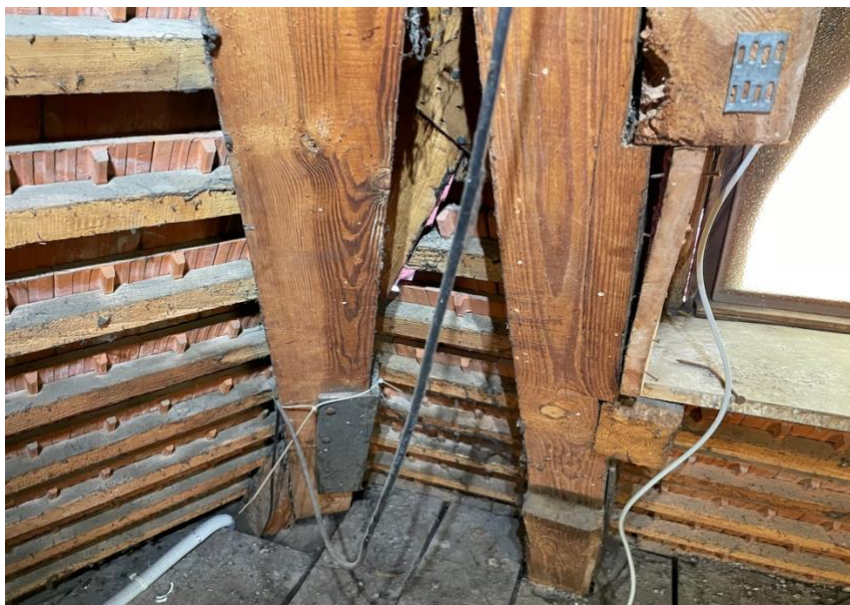
Fot. 23.

*Stare otwory wylotowe
owadów na elementach
konstrukcji wieży.*



Fot. 24.

*Zeszlórowane otwory
wylotowe na
elementach
konstrukcyjnych wieży.*



Fot. 25.

*Porażenie deskowania
kosza powłocznikiem
gładkim.*



Fot. 26.

*Silna korozja
biologiczna przypustnic
konstrukcji wieży.*



Nr 63/2011/M

Wrocław, dnia 13.04.2011 r.

POLSKIE STOWARZYSZENIE MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA

ul. Hercena 3/5, 50-453 WROCŁAW

ZAŚWIADCZENIE

Na podstawie uchwały Nr109/2011 z dnia 13.04.2011 r. Zarządu Głównego Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa oraz zgodnie z regulaminem Głównej Komisji Kwalifikacyjnej Rzeczoznawców PSMB zaświadcza się, że:

Pan dr Witold FRĄCKOWIAK

został ustanowiony **rzeczoznawcą PSMB w specjalności mykologicznej** i wpisany na listę rzeczoznawców pod nr 63/2011

Pan **dr Witold FRĄCKOWIAK** jest upoważniony do pełnienia funkcji rzeczoznawcy na terenie całego kraju w ramach Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa



Przewodniczący
Głównej Komisji Kwalifikacyjnej
Rzeczoznawców/PSMB

Jerzy Karyś
dr inż. Jerzy Karyś

Przewodniczący
Polskiego Stowarzyszenia
Mykologów Budownictwa

Jerzy Karyś
dr inż. Jerzy Karyś

13. RYSUNKI