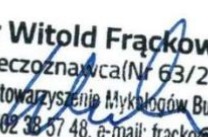


# Ekspertyza mykologiczna

<b>TEMAT</b>	<b>EKSPERTYZA MYKOLOGICZNA BUDYNKU WOLNOSTOJĄCEGO</b>
<b>OBIEKT</b>	Budynek wolnostojący w konstrukcji drewnianej
<b>ADRES</b>	Milówka 77 34-360 Milówka dz. nr 1217/A, 1217/B, 1219/2, 1220/2, 1221/A, 1221/B
<b>ZLECAJĄCY</b>	Urząd Gminy w Milówce ul. Jana Kazimierza 123, 34-360 Milówka
<b>AUTOR</b>	dr Witold Frąckowiak Rzecznik Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa  Rzecznik (Nr 63/2011) Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa tel. +48 502 38 57 48, e-mail: fracko@poczta.fm
<b>DATA</b>	Sierpień – wrzesień 2023 r.

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. Obiekt

Obiekt, który jest przedmiotem nn. ekspertyzy, jest parterowym budynkiem wolnostojącym o konstrukcji drewnianej, częściowo podpiwniczonym, przekrytym dachem wielospadowym o konstrukcji krokwiowej, krytym gontem. Jest obiektem muzealnym.

Fundamenty i ściany piwnicy z kamienia naturalnego, częściowo na zaprawie glinianej, częściowo na zaprawie cementowej. Ściany drewniane budynku wzniesione są w konstrukcji wieńcowej, część belek oryginalnych. Mszenie wykonane z mchu polnego.

Podłoga w większości budynku drewniana oparta na legarach. Strop drewniany oparty na belkach stropowych. Dach konstrukcji drewnianej kryty gontem.

Budynek wpisany jest do rejestru zabytków pod nr. A-394/81



*Fot. 1. Położenie obiektu względem stron świata (Źródło: GoogleMaps).*

### 1.2. Podstawa opracowania

Na opracowanie złożyły się:

- wizja lokalna, oględziny przedmiotowego budynku,
- badanie stopnia korozji biologicznej,
- badanie wilgotności elementów drewnianych,
- badanie stanu drewna konstrukcyjnego rezystografem.

W ekspertyzie wykorzystano materiały otrzymane od Zlecającego.

### 1.3. Cel opracowania ekspertyzy

Celem ekspertyzy mykologicznej jest określenie aktualnego stopnia zagrożenia ze strony korozji biologicznej.

### 1.4. Metodyka

- a) Do pomiarów zawilgocenia elementów drewnianych i murowanych użyto miernika FLIR MR277 oraz Protimeter MMS.
- b) Stopień uszkodzenia drewnianych elementów mierzono przy użyciu rezystografu IML PowerDrill 400. Rezultaty uzyskiwane przy pomocy rezystografu pozwalają na ocenę stopnia destrukcji drewna.

## 2. OCENA STANU BADANEGO BUDYNKU POD KĄTEM WYSTĘPOWANIA KOROZJI BIOLOGICZNEJ

W oparciu o materiał zebrany podczas wizji przeprowadzonej 11 sierpnia 2023 roku w przedmiotowym budynku, określono stan poszczególnych elementów pod kątem porażenia korozją biologiczną.

### 2.1. Piwnica

W części północnej obiektu (pod pomieszczeniem gospodarczym) położona jest piwnica z wejściem z sieni. Dokonano oglądu ścian i sklepienia piwnicy, nie stwierdzono objawów korozji biologicznej. Jedynie na elementach drewnianych przy wejściu do piwnicy widoczne są pojedyncze ślady grzybów pleśniowych.

Wykonano pomiary zawilgocenia ścian z kamienia. Ściany są mocno zawilgocone lub mokre. Biorąc pod uwagę funkcję piwnicy nie zaleca się ich osuszania lub wykonywania wtórnych izolacji. Pomieszczenie piwnicy jest przewietrzane i nie zamykane. Względna wilgotność powietrza podczas wizji wynosiła 67% przy temperaturze powietrza 17°C. Taki układ wilgotnościowo-ciepły sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych na materiałach pochodzenia organicznego. Nie należy przechowywać przedmiotów i sprzętów pochodzenia organicznego w pomieszczeniu piwnicy.

W narożniku północno-wschodnim stwierdzono obecność śladów po przeciekach. Prawdopodobnie po dużych opadach deszczu może dochodzić do przecieków wody opadowej i infiltracji w ściany piwnic (dach od strony północnej i wschodniej nie posiada systemu odprowadzania wód opadowych). Zaleca się wyprofilowanie odpowiedniego spadku oraz wykonanie opaski z kamieni i korytek w celu odprowadzenia wód opadowych ściekających z dachu od strony północnej i wschodniej.

Podwyższonym zawilgoceniem charakteryzuje się również ściana piwnicy w narożniku południowo-zachodnim.

## 2.2. Drewniane ściany

Ściany o konstrukcji drewnianej, posadowione na podmurówce kamiennej, stwierdzono izolację z papy. Zmierzone zawilgocenie elementów drewnianych ścian jest charakterystyczne dla materiału powietrznosuchego.

Belki oryginalne w dużym stopniu uszkodzone wskutek żerowania larw owadów. Belki wymienione podczas przeprowadzanych remontów w latach 80. oraz na początku XXI w. w większości w stanie dobrym, jedynie na części elementów stwierdzono obecność tegorocznych otworów wylotowych owadów. Badania rezystografem wykazały, iż uszkodzenia występują głównie w części bielastej i obejmują nie więcej niż 25% przekroju belki. Nie stwierdzono elementów konstrukcyjnych, które wymagałyby wymiany ze względu na stopień degradacji biologicznej.

Na rysunkach 2–6 zaznaczono elementy, w których stwierdzono aktywną korozję biologiczną.

## 2.3. Podłogi i posadzki

W większości pomieszczeń podłogi wykonane są z desek na legarach. Podłoga jest w stanie dobrym, nie stwierdzono uszkodzeń spowodowanych korozją biologiczną.

## 2.4. Strop

Strop wykonany jest z desek na konstrukcji z belek drewnianych. Belki są w dobrym stanie technicznym, nie stwierdzono aktywnych żerowisk larw owadów. Na powierzchni desek sufitu stwierdzono pojedyncze kolonie grzybów pleśniowych.

## 2.5. Mszenie

Mszenie w wielu miejscach zagrzybione (głównie grzyby pleśniowe) i zdegradowane. Część mszenia uszkodzona mechanicznie.

## 2.6. Więźba

Więźba wykonana z starych i nowych elementów. Na pojedynczych elementach stwierdzono aktywne żerowiska owadów (Rys. 7).

## 2.7. Pokrycie dachu

Dach kryty jest gontem ciętym. Gont w wielu miejscach jest skorodowany wskutek rozwoju mszaków, grzybów i porostów. Stwierdzono destrukcję drewnianych gontów na dużej powierzchni dachu. Zaleca się wymianę całego pokrycia na gont łupany (modrzewiowy, jodłowy – ze względu na trwałość). Do konserwacji gontu należy użyć środków dopuszczonych do stosowania na obiektach drewnianych, pod kątem biobezpieczeństwa dla nietoperzy.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiHrty5wpOBAXWCLBAIHRngAKQQFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F0ce542b4-02c4-4ad5-bb89-c3de2467b46c&usq=AOvVaw3PqtXhFQx6HfET21J6XR85&opi=89978449>

## **2.8. Wyposażenie muzeum**

Stwierdzono rozległe żerowiska larw owadów szkodników drewna w elementach drewnianych wyposażenia muzeum. Porażone są głównie sprzęty gospodarcze przechowywane w północnej izbie. Tegoroczne otwory wylotowe stwierdzono również na ramie obrazu ekspozycji w izbie głównej oraz elementach szafy w izbie białej.

## **3. WNIOSEK KOŃCOWY Z PRZEGLĄDU MYKOLOGICZNEGO**

Przedmiotowy budynek od czasu jego wzniesienia przechodził wiele modyfikacji i remontów. Uszkodzenia oryginalnych elementów drewnianych wskutek korozji biologicznej, pochodzą głównie z czasów przed pierwszym remontem w latach 80.

W chwili obecnej głównym problemem w budynku jest stwierdzona korozja biologiczna ze strony owadów. Porażone są elementy ścian, więźby oraz przedmioty ekspozycyjne. Należy przeprowadzić remont budynku zgodnie z zaleceniami.

Silnej degradacji biologicznej uległy elementy budynku wymienione podczas ostatniego remontu – mszenie oraz pokrycie z gontu. Jedną z przyczyn tak szybkiej degradacji tych elementów może być nieużytkowanie budynku. Zarówno mszenie, jak i gont (cięty) są materiałami podatnymi na zawilgocenie. Podczas normalnego użytkowania budynku następuje duża migracja ciepłego powietrza od wewnątrz na zewnątrz, co przyczynia się do ciągłego osuszania zarówno mszenia, jak i gontu. Budynek, stanowiący w chwili obecnej obiekt muzealny, narażony jest więc na degradację biologiczną w dużo większym stopniu niż budynki zamieszkałe.

## **4. WILGOTNOŚĆ I TEMPERATURA POWIETRZA**

Podczas wizji stwierdzono pojedyncze kolonie grzybów pleśniowych na belkach i deskach stropowych. Do rozwoju grzybów pleśniowych dochodzi w określonych warunkach wilgotnościowo-ciepłych – przy względnej wilgotności powietrza przekraczającej 60%.

Należy zauważyć, że przedmiotowy budynek jest użytkowany okresowo i przez duże grupy osób. Prowadzi to do chwilowych wzrostów wilgotności powietrza, zwłaszcza w okresie od późnej jesieni do wczesnej wiosny, kiedy obiekt jest niedograny. Prowadzi to do wykraplania się pary wodnej na chłodnych powierzchniach desek stropu, co skutkuje rozwojem grzybów pleśniowych.

Należy zamontować system ciągłego monitoringu wilgotności i temperatury powietrza. Zaleca się montaż higrosterowalnych osuszaczy powietrza obok systemu ogrzewania.

Zgodnie z ogólnie przyjętymi wytycznymi zaleca się utrzymywać temperaturę powietrza w ciągu roku na poziomie 16-23°C przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 55%. W okresie zimowym nie należy dopuszczać do obniżenia temperatury poniżej 8°C.

## 5. IDENTYFIKACJA MAKRO- I MIKROSKOPOWA WYKRYTYCH OBJAWÓW KOROZJI BIOLOGICZNEJ

### 5.1. Grzyby pleśniowe

W niniejszej ekspertyzie podczas wizji stwierdzono występowanie stanowisk grzybów pleśniowych. Pojedyncze kolonie zidentyfikowano na elementach drewnianych sufitu (deski, belki stropowe) oraz na elementach konstrukcyjnych przy wejściu do piwnicy. Grzyby pleśniowe porastają również miejscowo mszenie.

Szkody powstające na skutek występowania grzybów pleśniowych w budynku można podzielić na abiotyczne i biotyczne. Te pierwsze to głównie utrzymywanie zwiększonej wilgotności podłoża, pogorszenie walorów estetycznych. Grzybnia przerasta materiał budowlany dość płytko nie zagrażając konstrukcyjnym elementom budynku, powodując jednak dość poważne uszkodzenia elementów wykończeniowych. Utrzymywanie stanu zwiększonej wilgotności, może stać się przyczyną do rozwoju dużo groźniejszych dla konstrukcji budynku grzybów domowych. Grzyby pleśniowe mogą w istotny sposób zagrażać zbiorom muzealnym, zwłaszcza dokumentom, obrazom i strom. Konieczny jest ciągły monitoring temperatury i względnej wilgotności powietrza.

Istotniejsze jednak są zagrożenie biotyczne spowodowane występowaniem grzybów pleśniowych w budynkach. Większość gatunków wytwarza związki zwane mikotoksynami. Są to metabolity wtórne powstające podczas procesów życiowych grzybów i wydzielane do podłoża. Ich wprowadzenie do powietrza może odbywać się poprzez unoszenie z prądem powietrza fragmentów grzybni oraz pyłu z tynku nasyczonego mikotoksynami. Należy dodać, że związki te zachowują swoje chorobotwórcze właściwości nawet, gdy grzybnia jest nieaktywna. Największe niebezpieczeństwo wynika z ciągłego działania mikotoksyn i oddziaływania na organizm poprzez układ oddechowy.

W literaturze medycznej opisywana jest często jednostka chorobowa znana jako zespół chorego budynku (sick building syndrome – SBS) – określa się tym mianem zespół czynników powodujących złe samopoczucie i różne dolegliwości u osób przebywających w budynkach o złej wentylacji lub zbudowanych z materiałów nieprzyjaznych człowiekowi. Wśród głównych czynników etiologicznych przyczyniających się do występowania SBS wymienia się grzyby pleśniowe.

### 5.2. Grzyby domowe

Na spodniej powierzchni gontu, jak również na pojedynczych elementach więźby pozostających w kontakcie z środowiskiem zewnętrznym, stwierdzono grzybnie powłocznika gładkiego *Corticium laeve*.

**Powłocznik gładki** *Corticium laeve*. Grzyb powodujący słaby powierzchniowy rozkład drewna. Wilgotność optymalna do rozwoju 80-90%. Występuje na drewnie gatunków iglastych (głównie sosna i świerk) na więźbie dachowej, belkach stropowych, drewnianych ścianach.

### 5.3. Mszaki

Gont w wielu miejscach porośnięty jest mchami. Organizmy te mają zdolność do penetrowania drewna swoimi chwytnikami, prowadząc do podtrzymywania wilgoci, jak również do degradacji drewna. Zawilgocone drewno z czasem butwieje, rozsycha się i pęka. Zbrylone, zaschnięte obumarłe fragmenty mszaków mogą tworzyć warstwę organiczną dającą możliwość rozwoju innym roślinom.

### 5.4. Owady

Stwierdzono stare i nowe żerowiska owadów szkodników drewna, głównie kołatka domowego.

**Kołatek domowy** *Anobium punctatum*. Chrząszcz o długości ciała od 3 – 4 mm, barwy brązowej do brunatnej. Chrząszcze pojawiają się od kwietnia do końca sierpnia. Jaja składane są kupkami w szpary, rysy drewna i otwory wylotowe na ścianach starych żerowisk. Larwy o długości ciała 6 mm. W drewnie iglastym, świeżo wylęgnięte larwy drążą chodniki wzdłuż słoików w drewnie wczesnym słoja rocznego. W drewnie liściastym chodnik młodej larwy ma przebieg nieregularny. Chodniki larwalne mają średnicę ok. 2 mm. Przekrój chodnika na całej długości jest kolisty. W drewnie silnie opadniętym chodniki są silnie zagęszczone i tworzą cały labirynt. Chodniki wypełnione są mączką i kałem kształtu jajowatego, nieco zaostrome. Chodnik wyjściowy przygotowuje larwa, pozostawiając tylko cienką ściankę, którą przegryza chrząszcz i wówczas mączka wysypuje się na zewnątrz tworząc kopczyki. Otwór larwalny ma ok. 2 mm średnicy. Duży wpływ na okres żerowania larwy ma wilgotność i temperatura powietrza. Larwy potrzebują do swojego rozwoju dużej wilgotności. Dlatego częściej spotyka się kołatka domowego w dolnych i przyziemnych partiach budowli, w podłodze i w pomieszczeniach zimnych, nie wietrzonych, niż np. w konstrukcjach dachowych. Kołatek przez dłuższy czas może odżywiać się czystą celulozą dzięki rozwiniętej symbiozie z drożdżami. Szkodnik ten rozwija się w martwym drewnie iglastym i liściastym. Żeruje głównie w części bielastej sosny, dębu, jodły i grochodrzewu. W drewnie świerka, jodły, brzozy i buka może wgryzać się nawet głębiej.

Tegoroczne otwory wylotowe, świadczące o aktywnych żerowiskach larw kołatki, stwierdzono również w elementach ekspozycji (zwłaszcza w pomieszczeniu gospodarczym), jak również w ramach obrazów i w szafach.

W drewnianych elementach konstrukcyjnych ścian stwierdzono stare nieaktywne żerowiska spuszcza pospolitego.

**Spuszczał 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 spękaniu 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 niszczyć porażony element.

## 6. DZIAŁANIA NAPRAWCZE

Specyfika przedmiotowego obiektu wymaga unikalnego podejścia do działań naprawczych. Należy przeprowadzić jak najszersze prace konserwatorskie, unikając wymiany uszkodzonych korozją biologiczną elementów. Wymianie należy poddać jedynie elementy wprowadzone wtórnie, w tym pokrycie z gontu i mszenie.

1. W obiekcie stwierdzono rozległą (obejmującą wiele elementów) korozję biologiczną ze strony larw owadów szkodników drewna. W celu likwidacji larw zaleca się przeprowadzić fumigację obiektu wraz z elementami ekspozycji. Fumigację zaleca się przeprowadzić po usunięciu mszenia i wstępnym oczyszczeniu elementów, a przed montażem nowego pokrycia. Należy pamiętać, że cykl życiowy larw owadów szkodników drewna może trwać do kilku lat, a w przypadku niektórych gatunków, nawet do kilkunastu. Dlatego też podczas inwentaryzacji elementów drewnianych metodą wizualną można pominąć elementy porażone przez larwy owadów. Stosowanie chemicznych metod likwidacji owadów wymagałoby aplikacji środków do wszystkich belek. Dlatego też zastosowanie fumigacji całego obiektu wydaje się być optymalnym rozwiązaniem w celu likwidacji korozji biologicznej ze strony owadów szkodników drewna.
2. Ze względów na użycie w przeszłości różnych preparatów do zabezpieczenia oraz wzmacniania elementów drewnianych likwidacja przy użyciu metod termicznych może być utrudniona i może prowadzić do intensyfikacji wydzielania się trujących oparów lub degradacji struktury drewna. Nie zaleca się więc stosowania generatorów mikrofalowych do likwidacji larw owadów.
3. Należy wymienić mszenie w całym budynku na ścianach zewnętrznych.
4. Należy wymienić pokrycie z gontu na gont łupany (modrzewiowy lub jodłowy). W przypadku łupanego gontu jodłowego lub modrzewiowego nie jest konieczna stosowanie środków



biobójczych. W przypadku stosowania zabezpieczenia chemicznego, ze względu na możliwość zimowania nietoperzy na poddaszu budynku, do konserwacji gontu należy użyć środków dopuszczonych do stosowania na obiektach drewnianych, pod kątem biobezpieczeństwa dla nietoperzy:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiHrty5wpOBAXWCLBAIHrNgAKQQFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F0ce542b4-02c4-4ad5-bb89-c3de2467b46c&usq=AOvVaw3PqtXhFQx6HfET21J6XR85&opi=89978449>

5. W celu oczyszczenia elementów konstrukcyjnych zaleca się zastosować sodowanie. Piaskowanie może prowadzić do powstania uszkodzeń w strukturze drewna. Sodowanie należy wykonać po usunięciu mszenia.
6. W celu wzmocnienia struktury drewna należy elementy wykazane w ekspertyzie jako porażone przez larwy owadów, wzmocnić poprzez iniekcję żywicą. Zaleca się użyć środków systemowych firmy Remmers (preparat Remmers Holzverfestigung i Remmers Holzersatzmasse) lub żywic akrylowych (np. Paraloid B72).
7. Fumigacja drewnianych elementów konstrukcyjnych zlikwiduje korozję ze strony larw owadów, natomiast nie zabezpieczy elementów drewnianych przed ponownym zasiedleniem. Ze względu na wiek elementów oraz pokrycie powierzchni części elementów starymi środkami chemicznymi na bazie krezotów (ew. Xylamitów), przy aplikacji środków chemicznych konieczne jest wykonanie prób wchłaniania oraz stosowanie metod aplikacji wgłębnych (np. metoda Cobra). Zaleca się przeprowadzić zabezpieczenie elementów drewnianych wg następującej metodyki:
  - a) Elementy konstrukcyjne więźby zabezpieczyć preparatem Xylix Gel.
  - b) Elementy konstrukcyjne ścian po oczyszczeniu poprzez sodowanie zabezpieczyć środkiem IG-10-Imprägniergrund IT (prod. Remmers). Środek ten jest przeznaczony do stosowania na zewnątrz, jak również może być stosowany do pomieszczeń wewnętrznych nie przeznaczonych na stały pobyt ludzi.
8. Po przeprowadzeniu zabezpieczania elementów drewnianych przed rozwojem korozji biologicznej, należy przymocować w widocznym miejscu tabliczkę (np. zafoiowany wydruk) zawierającą dane dotyczące rodzaju użytego środka i daty, kiedy nastąpiło zabezpieczenie.
9. Do likwidacji grzybów pleśniowych na elementach drewnianych oraz ewentualnie na elementach zabytkowych należy zastosować jeden z dwóch środków:
  - Aseptina M – 3% w etanolu 30%. Aseptinę należy rozpuścić w 92% etanolu, a następnie rozcieńczyć roztwór odpowiednią ilością wody. Uwaga: Aseptina może przebarwiać jasne powierzchnie malowideł. Można ją stosować do ciemniejszych powierzchni.

— Aseptina M – 2% w etanolu 30% + 3% Sterinol. Aseptinę należy rozpuścić w 92% etanolu, a następnie rozcieńczyć roztwór odpowiednią ilością wody. Sterinol dodać na końcu. Przed stosowaniem wymienionych preparatów należy przeprowadzić próby kontrolne. Dezynfekcję należy przeprowadzić metodą spryskiwania. Nie wolno dopuścić do aplikacji zbyt dużych ilości środka w pojedynczym spryskaniu. Dopuszcza się zastosowanie innych środków, jednak muszą one być uzgodnione z konserwatorem sztuki.

## **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 informacji jakim środkiem zostały zakonserwowane elementy drewniane w przeszłości, aplikacja niektórych związków może być utrudniona. W przypadku nieefektywnej aplikacji należy zastosować środki zamienne.

### **7.1. Xilix Gel**

Substancja czynna: (1RS,3RS;1RS,3RS)-3-(2,2-dichlorowinylo)-2,2-dimetylocyklopropanokarboksylan 3-fenoksybenzylu (permetryna) WE 258-067-9 CAS 52645-53-1 Zawartość 4,13 g/l.

Pozwolenie na obrót: 6598/16 z dnia 06.04.2016 (ważne do grudnia 2024 r.)

Ze względu na to, iż środek zabezpiecza drewno przed wtórnym zasiedlaniem przez owady, jak również posiada właściwości biobójcze.

### **7.2. 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) IG-10-Imprägniergrund IT

Płynny środek rozpuszczalnikowy do ochrony drewna, profilaktycznie skuteczny wobec sinizny, zgnilizny i owadów

### 7.3. Altax preparat owadobójczy do drewna

W celu zabezpieczenia starego drewna więźby przed grzybami i owadami można zastosować preparat FireSmart Bio-p.poż. (prod. ICOPAL).

### 7.4. FOBOS M4

Nowe elementy więźby powinny być zabezpieczone przed dostarczeniem na budowę. Do zabezpieczania rzazów i miejsc ciętych zaleca się stosowanie środka Fobos M4.

**Aplikację środków należy przeprowadzać zgodnie z instrukcją w kartach technicznych pod kontrolą konserwatora zabytków.**

## 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) oraz przeciw ogniu.

## 9. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PRZY PRACACH IMPREGNACYJNYCH

W trakcie 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 nasyczone 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. Nie można opracowania wykorzystać do celów innych niż określone w opracowaniu.
2. Autor ekspertyzy nie może odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie wizji lokalnej.
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 niniejszym opracowaniu, należy zwrócić się do autora niniejszej opinii o dodatkowe wyjaśnienia.
5. Na wszystkie sugerowane 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. Ważność ekspertyzy: 12 miesięcy.

Nr 63/2011/M

Wrocław, dnia 13.04.2011 r.

**POLSKIE STOWARZYSZENIE MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA**

ul. Hercena 3/5, 50-453 WROCLAW

**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

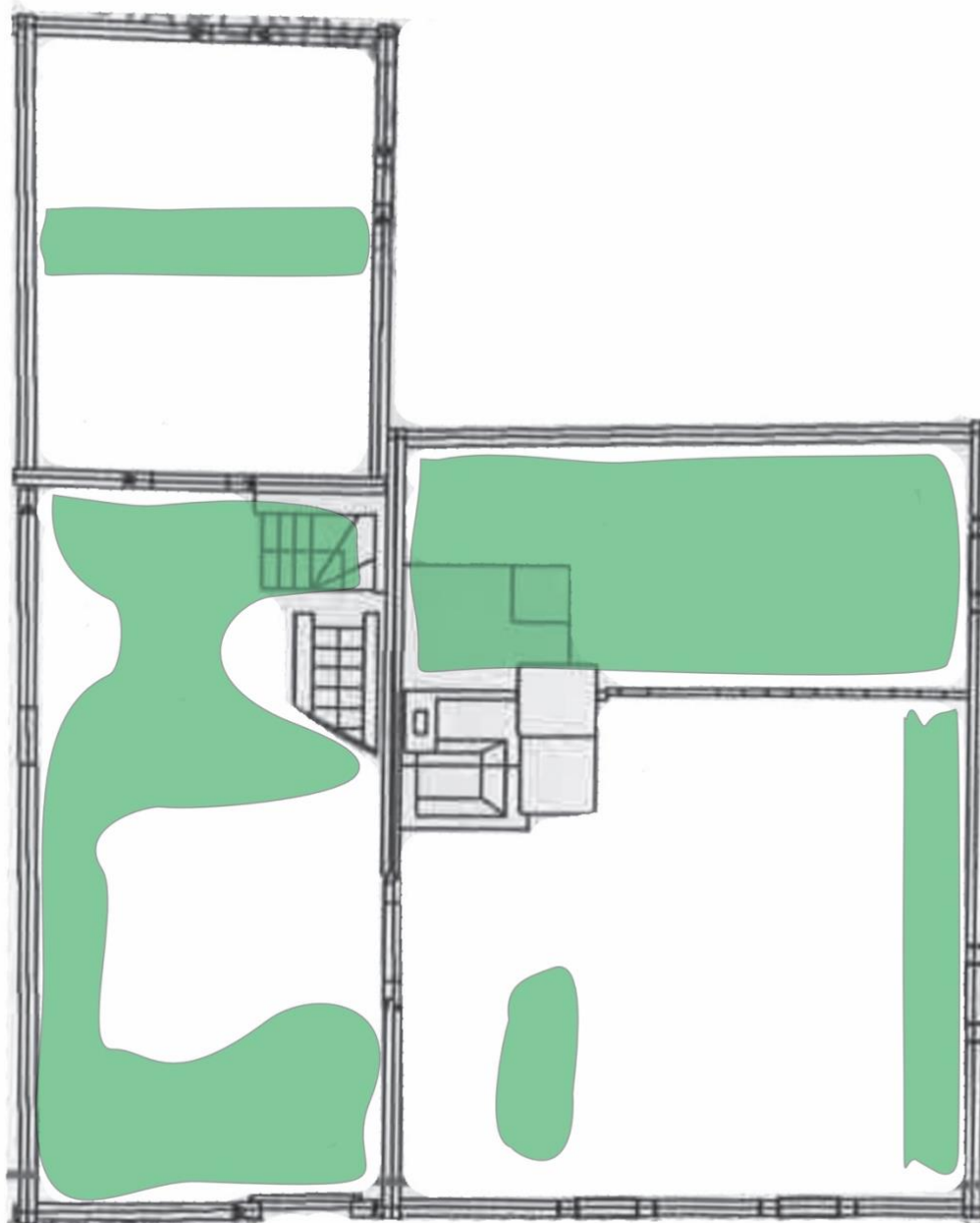


Przewodniczący  
Głównej Komisji Kwalifikacyjnej  
Rzeczoznawców/PSMB

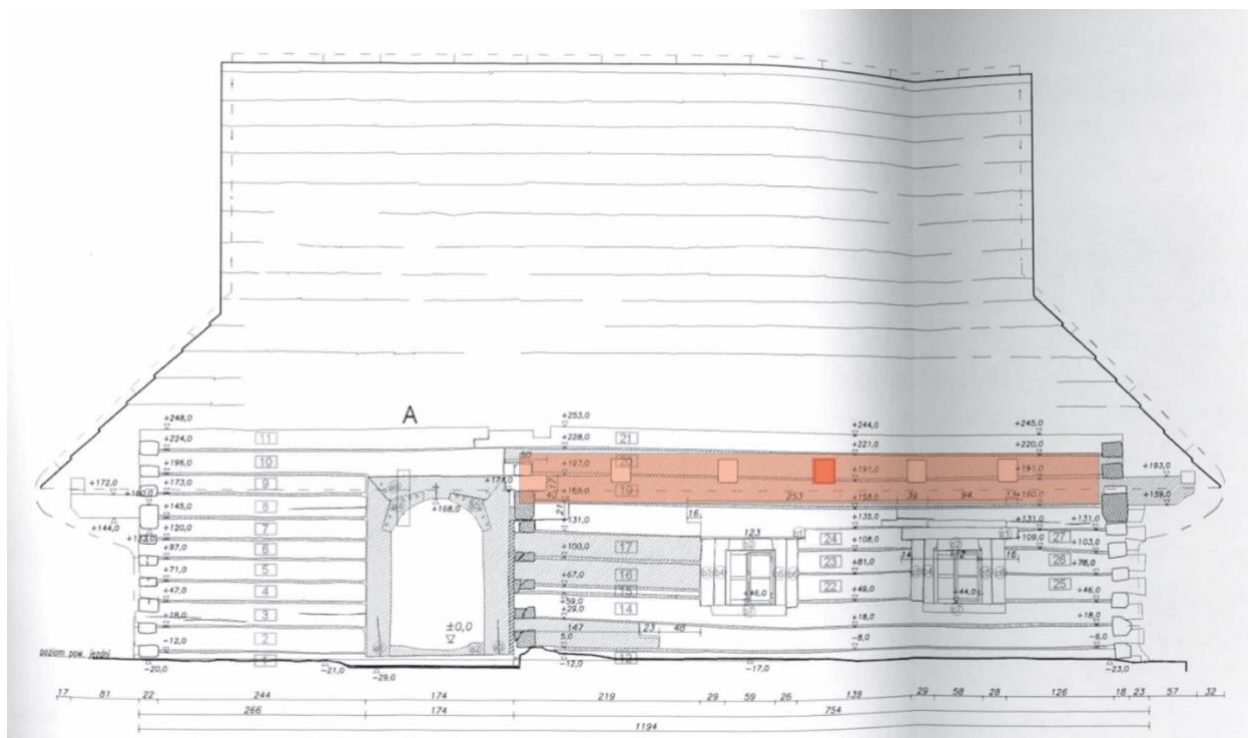
*[Signature]*  
**dr inż. Jerzy Karyś**

Przewodniczący  
Polskiego Stowarzyszenia  
Mykologów Budownictwa

*[Signature]*  
**dr inż. Jerzy Karyś**



*Rys. 1. Rzut parteru. Kolorem zielonym zaznaczono obszary stropu porażone grzybami pleśniowymi.*

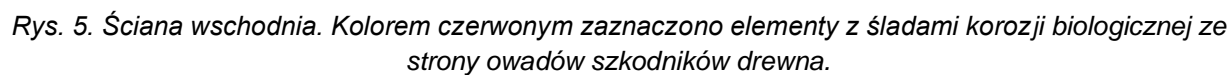
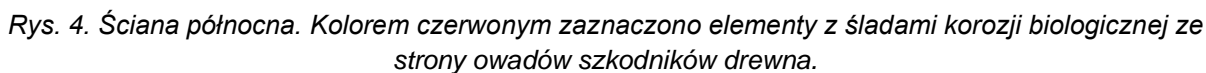


Rys. 2. Ściana południowa. Kolorem czerwonym zaznaczono elementy z śladami korozji biologicznej ze strony owadów szkodników drewna.

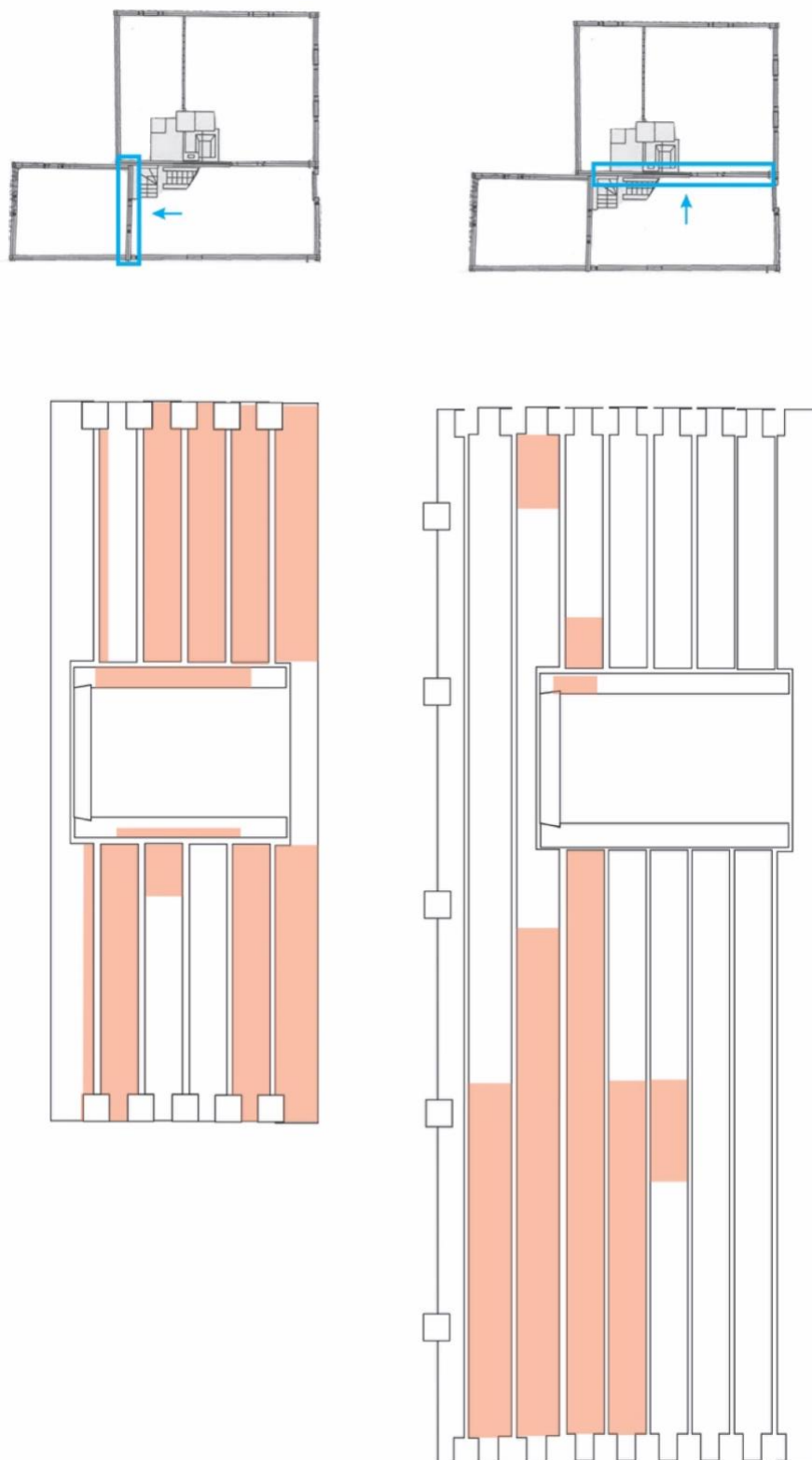


Rys. 3. Ściana zachodnia. Kolorem czerwonym zaznaczono elementy z śladami korozji biologicznej ze strony owadów szkodników drewna.

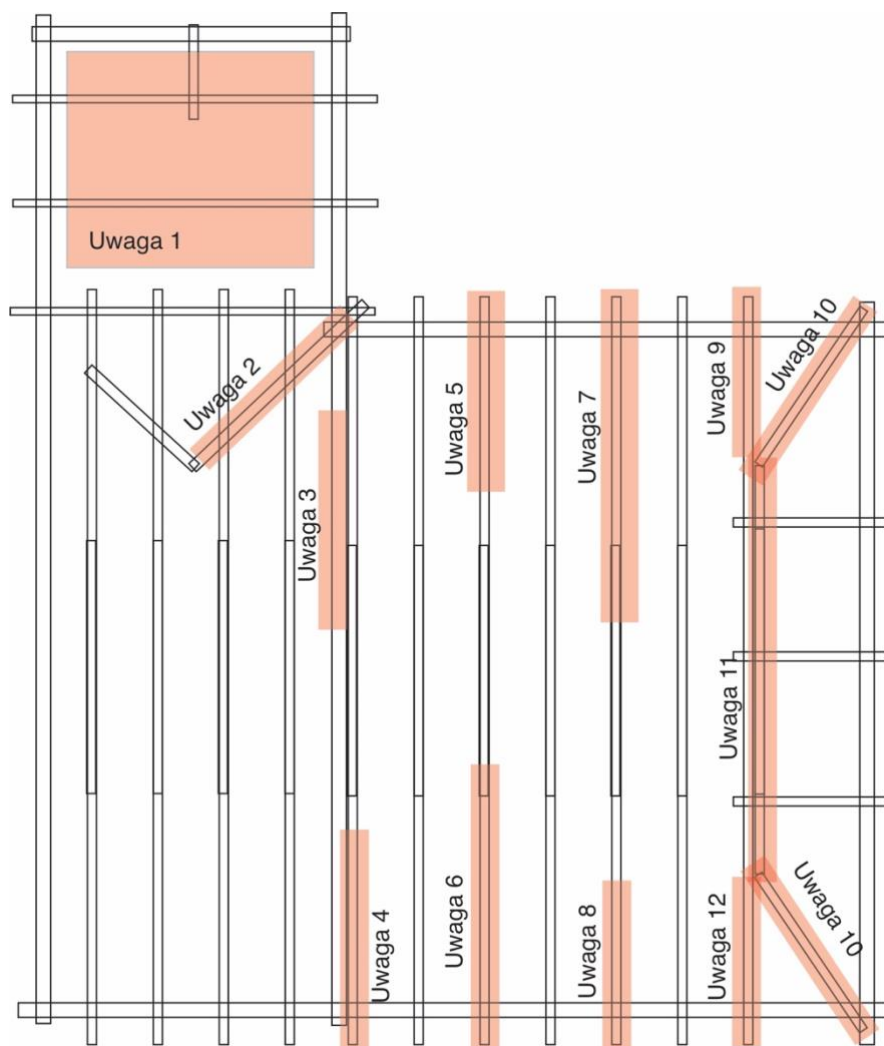








Rys. 6. Ściany wewnętrzne. Kolorem czerwonym zaznaczono elementy z śladami korozji biologicznej ze strony owadów szkodników drewna.



Rys. 7. Szkic więźby. Kolorem czerwonym zaznaczono elementy porażone korozją biologiczną ze strony larw owadów żerujących w drewnie. Uwagi: 1) łąty, 2) krokiew koszowa, 3) elementy konstrukcyjne ścianki przepierzenia, element ościeżnicy drewnianej, 4) krokiew, 5) krokiew, 6) krokiew, 7) krokiew i jętką, 8) krokiew, 9) krokiew, 10) krokiew narożna, 11) płatew, 12) krokiew.

*Fot. 2.*

*Elewacja frontowa  
budynku.*



*Fot. 3.*

*Ściana wschodnia  
głównej izby.*



*Fot. 4.*

*Widok od strony  
północnej.*





Fot. 5.

Ściana północna  
pomieszczenia  
gospodarczego.  
Widoczne okienko  
piwnicy.



Fot. 6.

Widok od strony  
zachodniej.



Fot. 7.

Ściana południowa.  
Okno od strony głównej  
izby.





Fot. 8.

*Liczne uszkodzenia  
oryginalnych belek  
wskutek żerowania larw  
owadów.*



Fot. 9.

*Liczne uszkodzenia  
oryginalnych belek  
wskutek żerowania larw  
owadów.*

*Widoczne porażenie  
grzybem domowym  
gontów.*



Fot. 10.

*Liczne uszkodzenia  
oryginalnych belek  
wskutek żerowania larw  
owadów.*





Fot. 11.

*Liczne uszkodzenia  
oryginalnych belek  
wskutek żerowania larw  
owadów.*



Fot. 12.

*Liczne uszkodzenia  
oryginalnych belek  
wskutek żerowania larw  
owadów. Widoczne  
zdegradowane mszenie.*



Fot. 13.

*Mszenie porażone  
grzybem domowym i  
pleśniowym.*





Fot. 14.

*Mszenie porażone  
grzybem domowym i  
pleśniowym.*



Fot. 15.

*Mszenie porażone  
grzybem domowym i  
pleśniowym.*



Fot. 16.

*Pokrycie dachu –  
widoczne liczne  
uszkodzenia gontu.*





Fot. 17.

*Pokrycie dachu –  
widoczne liczne  
uszkodzenia gontu.*



Fot. 18.

*Deseczki gontu  
porośnięte mszakami.*



Fot. 19.

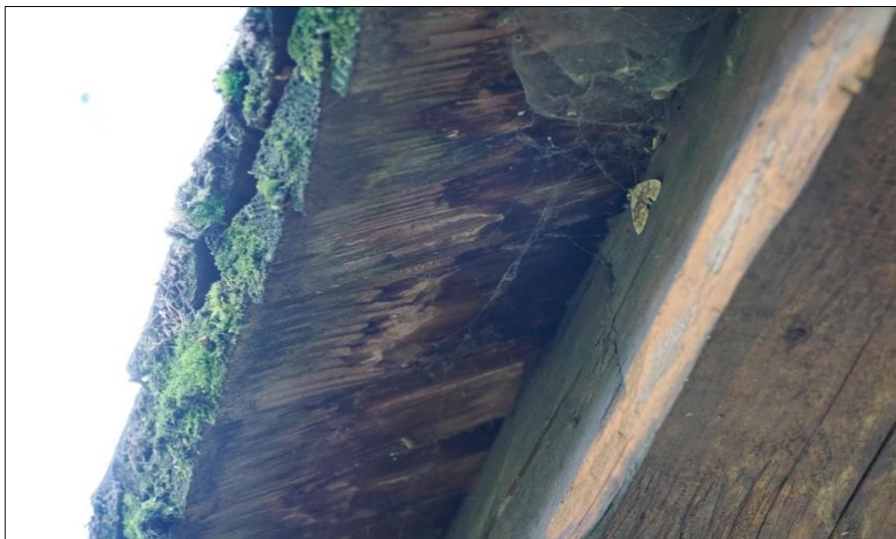
*Deseczki gontu  
porośnięte mszakami.*





Fot. 20.

*Korozja biologiczna  
deseczek gontu  
spowodowana rozwojem  
mszaków, glonów i  
grzybów.*



Fot. 21.

*Korozja biologiczna  
deseczek gontu  
spowodowana rozwojem  
grzybów.*



Fot. 22.

*Pomieszczenie piwnicy.  
Widoczne zwilgocenie  
w narożniku południowo-  
zachodnim.*





Fot. 23.

*Pomieszczenie piwnicy.  
Widoczne zwilgocenie  
w narożniku południowo-  
zachodnim.*



Fot. 24.

*Pomieszczenie piwnicy.  
Widoczne zwilgocenie  
w narożniku południowo-  
zachodnim.*



Fot. 25.

*Zawilgocenie progu drzwi  
wejściowych do piwnicy.  
Brak izolacji pomiędzy  
elementem drewnianym  
a klepiskiem.*





Fot. 26.

*Fragment ościeżnicy.  
Element nieokorowany  
dokładnie – możliwość  
porażenia przez larwy  
owadów szkodników  
drewna.*



Fot. 27.

*Element drewniany przy  
schodach do piwnicy.  
Widoczne grzyby  
pleśniowe na rzazie.*



Fot. 28.

*Ściana wewnętrzna od  
strony pomieszczenia  
gospodarczego nad  
piwnicą – liczne belki z  
aktywnymi żerowiskami.*





Fot. 29.

Drzwi wejściowe do  
chałupy.



Fot. 30.

Fragment belek ścian.  
Widoczna mączka  
drzewna z kanałów  
larwalnych.



Fot. 31.

Belki drewniane ścian.  
Widoczne liczne otwory  
wylotowe owadów  
szkodników drewna.





Fot. 32.

*Fragment ekspozycji w pomieszczeniu gospodarczym. Widoczna mączka drzewna z otworów wylotowych owadów.*



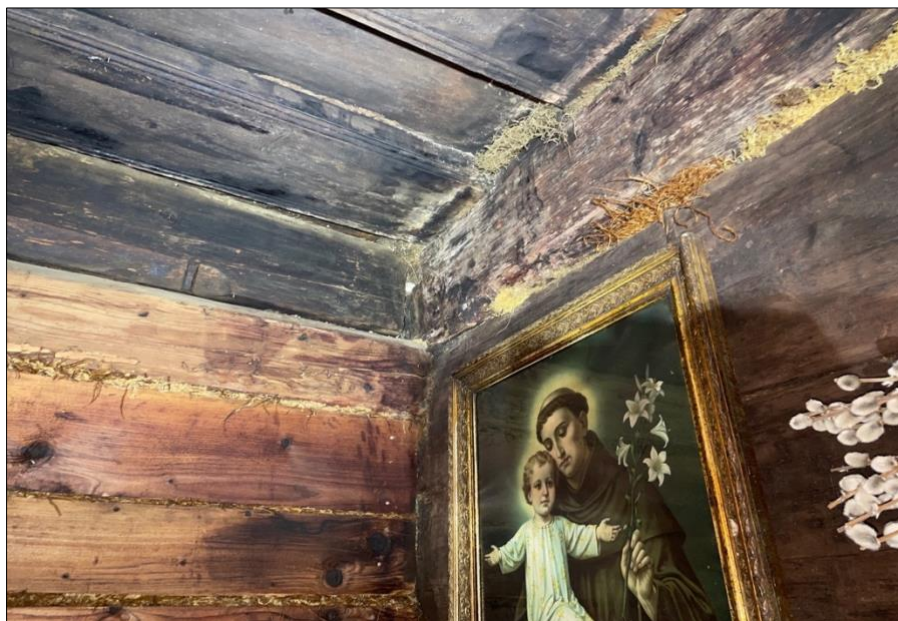
Fot. 33.

*Izba główna chałupy.*



Fot. 34.

*Izba główna chałupy. Widoczne ślady po przeciekach na elementach stropu.*





Fot. 35.

Otworki wylotowe  
owadów na ramie obrazu  
w izbie głównej.



Fot. 36.

Deski stropu w izbie  
głównej. Widoczne  
pojedyncze kolonie  
grzybów pleśniowych.



Fot. 37.

Deski stropu w izbie  
białej. Widoczne  
pojedyncze kolonie  
grzybów pleśniowych.





Fot. 38.

Izba biała. Widoczne otwory wylotowe owadów szkodników drewna na belkach ściany od strony sieni.



Fot. 39.

Szafa w izbie białej. Widoczne otwory wylotowe owadów szkodników drewna.



Fot. 40.

Fragment nowej więźby nad pomieszczeniem gospodarczym.





Fot. 41.

Nowe i stare elementy  
więźby nad główną i  
białą izbą.



Fot. 42.

Stara krokiew z  
żerowiskami larw  
owadów szkodników  
drewna.



Fot. 41.

Nowe i stare elementy  
więźby nad główną i  
białą izbą.





Fot. 42.

Otwory wylotowe na  
starych elementach  
więźby.



Fot. 43.

Otwory wylotowe na  
starych elementach  
więźby.

