

**EKSPERTYZA MYKOLOGICZNA
WRAZ Z OCENĄ STANU ZAGROŻENIA
MIKROBIOLOGICZNEGO ELEMENTÓW
BUDOWLANYCH STROPÓW I WIĘŻBY
DACHOWEJ
DLA BUDYNKU DAWNEJ BIBLIOTEKI, ZLOKALIZOWANEJ W
TULISZKOWIE, PRZY PLACU WOLNOŚCI 3**

zamawiający: Urząd Gminy i Miasta Tuliszków, z siedzibą: Plac
Powstańców Styczniowych 1863 r. 1, 62-740 Tuliszków,

obiekt: Pl. Wolności 3 Tuliszków



AUTORZY:

BRANŻA:	IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:
Mykologiczna	dr inż. Barbara Ksit	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Nr. WKP/0095/PWOK/15 Świadectwo nr 09/Sp/2017 Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa Rzecznik Budowlany dziedzina budynki zabytkowe nr2739	dr inż. Barbara Ksit uprawnienia budowlane WKP/0095/PWOK/15 33224407C <i>Barbara Ksit</i>
Mykologiczna Bad.lab.	dr hab.inż. Krzysztof Matkowski prof.nadzw	Rzecznik Budowlany Mykologiczny Nr 55/2009m Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa	dr inż. Krzysztof Matkowski Rzecznik mykologiczny Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa Nr 55/2009m <i>Krzysztof Matkowski</i>

Poznań lipiec 2022r.

Spis zawartości:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. PRZEDMIOT EKSPERTYZY
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA EKSPERTYZY
4. DOKUMENTY FORMALNE
5. OPIS I WYNIKI PRZEPROWADZONYCH BADAŃ
MYKOLOGICZNYCH
 - 5.1. METODY BADAŃ
 - 5.2 WYNIKI BADAŃ
6. OPIS ZAGROŻEŃ MYKOLOGICZNYCH
7. WNIOSKI
8. UWAGI KOŃCOWE

Załączniki:

- Dokumentacja fotograficzna - miejsc pobrania próbek oraz obrazującą stan destrukcji elementów konstrukcji stropu, dachu i muru szachulcowego;
- Rzut parteru i stropu nad parterem;
- Rzut piętra
- Rzut poddasza i więźby dachowej.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią pomiary, szkice, notatki oraz dokumentacja techniczna i fotograficzna uzyskana w wyniku przeprowadzenia w obiekcie wizji lokalnych czerwiec/ lipiec 2022r. oraz wizji lokalnej połączonej z badaniami mykologicznymi wykonanymi w dniu 27 czerwca i 4 lipca br. W wizji lokalnej wzięli udział autorzy opracowania oraz przedstawiciele biura projektowego.

2. PRZEDMIOT EKSPERTYZY

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza mykologiczna wraz z oceną stanu zagrożenia mikrobiologicznego elementów budowlanych stropów i więźby w budynku zlok.: Plac Wolności 3, 62-740 Tuliszków, działka nr 2257.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA EKSPERTYZY

Celem opracowania była ocena stanu technicznego elementów budowli – stropów oraz więźby dachowej, ocena porażenia elementów przez mikroorganizmy, grzyby domowe oraz owady - szkodniki techniczne drewna. Ponadto, zamierzeniem autorów było zaproponowanie działań zmierzających do bezpiecznej renowacji elementów budowlanych z podaniem zakresu robót impregnacyjnych i odgrzybieniovych lub też wykluczenie działań renowacyjnych.

W celu rozstrzygnięcia wyżej przedstawionych kwestii wykonano następujące czynności:

- przeprowadzono wizje lokalne,
- badania parametrów klimatycznych pomieszczeń przeprowadzono metodą skanowania
- badania wilgotności przeprowadzone metodami nieniszczącymi dielektryczną i opornościową;
- badania mykologiczne:
 - makroskopowa ocena z analizą pod kątem miejsc reprezentacyjnych,
 - pobranie w miejscach reprezentatywnych powierzchniowo patogenów z belek drewnianych konstrukcyjnych,
 - pobranie w miejscach reprezentacyjnych wgłębnym patogenów.

- określenie ilości i gatunków występujących patogenów,
- wykonano dokumentację fotograficzną;
- opracowano wnioski i zalecenia.

4. DOKUMENTY FORMALNE:

dr inż. Barbara Ksit		
Upewnienia rzeczoznawcy Budowlanego PZITB	Upewnienia budowlane	Świadectwo Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa
Nr 2739	WKB/0095/PWOK/15	nr 09/Sp/2017



SPECJALNOŚĆ RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO PZITB

- 9.1. Izolacje wodochronne.
- 9.2. Izolacje termiczne.
- 9.3. Zabezpieczanie przeciw korozji.
- 9.4. Zabezpieczanie obiektów budowlanych przeciw czynnikom biologicznym.
- 14. Budownictwo zabytkowe.

Termin ważności legitymacji rzeczoznawcy budowlanego PZITB przedłuża się (potwierdzenie oddziału PZITB):

do _____

do _____

do _____

do _____

do _____



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-KW-0054-0055-298/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96 poz. 817) w związku z art. 5 ustawy Prawo budowlane z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163 poz. 1364) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pani

Barbara Jolanta Ksit

doktor inżynier nauk technicznych
w zakresie budownictwo, konstrukcje betonowe
urodzona dnia 01 czerwca 1967 r. w Morągu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0095/PWOK/15

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Poszczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

[Signature]
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Nr 55/2009

Wrocław, dnia 4.02.2009 r.

POLSKIE STOWARZYSZENIE MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA

ul. Hercena 3/5, 50-453 WROCLAW

ZAŚWIADCZENIE

Na podstawie uchwały Nr 138/2009 z dnia 4.02.2009 r. Zarządu Głównego Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa oraz zgodnie z regulaminem Głównej Komisji Kwalifikacyjnej Rzeczoznawców PSMB zaświadcza się, że:

Pan dr inż. Krzysztof MATKOWSKI

został ustanowiony **rzeczoznawcą PSMB w specjalności mykologicznej** i wpisany na listę rzeczoznawców pod nr 55/2009

Pan **dr inż. Krzysztof MATKOWSKI** jest upoważniony do pełnienia funkcji rzeczoznawcy na terenie całego kraju w ramach Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa



Przewodniczący
Głównej Komisji Kwalifikacyjnej
Rzeczoznawców PSMB

dr inż. Jerzy Karyś

Przewodniczący
Polskiego Stowarzyszenia
Mykologów Budownictwa

dr inż. Jerzy Karyś

5. OPIS I WYNIKI PRZEPROWADZONYCH BADAŃ MYKOLOGICZNYCH

5.1. METODY BADAŃ

W dniu 27 czerwca 2022 r. z belek stropowych oraz elementów konstrukcyjnych więźby dachowej do badań mikrobiologicznych pobrano, w warunkach względnej aseptyki, piętnaście prób (za narzędzie do poboru służyło dłuto z hakiem odkażony spirytusem).



Fot. Pobrane próbki elementów drewna oraz narzędzie służące do poboru

wykonano badania wilgotnościowe oraz temperaturowe w pomieszczeniach budynku. Badanie wilgotności powietrza i temperatury oraz występowania „punktu rosy” w kontrolowanych pomieszczeniach wykonano za pomocą aparatu:

- Trotec BP25;
- wilgotność drewna rejestratorem brennenstuhl MD oraz wilgotnościomierzem Trotec BM 40;

– wilgotność muru aparatem mikrofalowym typ Trotec T610;
zapisano wilgotność i temperaturę powietrza w pomieszczeniach piwnicy i poddasza. Lokalizacja punktów pomiarowych zaznaczona jest na rysunkach rzutu więźby dachowej oraz rysunkach stropu poddasza i piwnicy.

Wilgotność wybranych elementów konstrukcji budynku (wizualnie wybrane miejsca reprezentacyjne dla analizy) kształtowała się następująco: piwnica 14,7-16,8% pomieszczenie z piecem i wilgoć pomieszczenia od sąsiada 18,6%-22,5%. Pomierzona wilgotność więźby wykazywała wilgoć elementów na poziomie 5-12%.



Fot pomiary wilgoci na poddaszu



Fot. Pomiar wilgoci w piwnicy

W instrukcji producent urządzenia pomiarowego podaje: zakres pomiaru wilgotności dla drewna miękkiego - zakres pomiaru od 0% do 50%

Wytyczne stosownia drwena

Dla porównania – norma *B-03150:2000 Konstrukcje drewniane Obliczenia statyczne i projektowanie* i poprzednia norma *PN-81/ B-03150/01* – określa wilgotność drewna iglastego, z którego wykonywane są elementy konstrukcyjne w zależności od warunków ich eksploatacji, zgodnie z zasadą, że ich wilgotność może być o 2% niższa lub równa wilgotności użytkowej, i tak wynosi ona dla:

- konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem: 20%,
- konstrukcji znajdujących się na wolnym powietrzu: 23%,
- konstrukcji klejonych: 15%,
- sklejki wykorzystywanej w konstrukcjach z drewna: 15%,
- płyt pilśniowych łączonych z konstrukcjami drewnianymi: 8%.

Klasy użytkowania konstrukcji

- klasa 1. charakteryzująca się zawartością wilgoci w materiale odpowiadającą 20°C i wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 65% tylko kilka tygodni w roku; w klasie tej przeciętna zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 12%,
- klasa 2. charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiale odpowiadającą 20°C i wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 85% tylko przez kilka tygodni w roku; w klasie tej przeciętna zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 20%, Budynki mało- i średnio kubaturowe z drewna i materiałów drewnopochodnych.
- klasa 3. użytkowania odpowiada warunkom powodującym wilgotność drewna wyższą niż w klasie 2. użytkowania; klasa ta dotyczy tylko wyjątkowych przypadków konstrukcji.

Według podanych kryteriów, badane elementów więźby w strefie przy murze zewnętrznym oraz na poddaszu w odkrywcę ściany zewnętrznej czyli w najbardziej newralgicznych miejscach wykazały zawilgocenia mniejsze niż 15% i **należy uznać je za suche**. Belki stropowe w stropie ceramiczno drewnianym w piwnicy należy uznać **na mokre**. Wykonano także metodą bezinwazyjną pomiar wilgotności muru na kondygnacji poddasza, parteru i piwnicy, mury zewnętrzne wykazywały duże zawilgocenie 53,7 jtk przy skali urządzenia do >40 jtk, stan muru w analizowanym elemencie należy **uznać za mokry**. Pomierzona wilgoć muru wewnątrzno wynosząca 39.1 jtk można uznać za **stan suchy**. Na murach i zdegradowanym tynku klatki schodowej w piwnicy stwierdzono występowanie kryształków soli.



Fot. Pomiary urządzeniem mikrofalowym konstrukcji murowych.

W trakcie wizji lokalnej aparatura pomiarowa wykazała wewnątrz pomieszczeń w piwnicy:

- maksymalną temperaturę w piwnicy $t = 18,6-19,2^{\circ}\text{C}$

- maksymalną odczytaną wilgotność powietrza $\max \rho = 65,2\%$.

pomieszczeń na poddaszu

- maksymalną temperaturę w piwnicy $t = 21,5-22,4^{\circ}\text{C}$

- maksymalną odczytaną wilgotność powietrza $\max \rho = 52,9\%$.

W takiej wizji wilgotność powietrza na zewnątrz budynku wynosiła $\rho = 52,0\%$
punkt rosy 7°C



Fot Pomiary parametrów klimatu i „punktu rosy” w piwnicy.



Fot Pomiary parametrów klimatu i „punktu rosy” na poddaszu.

W trakcie badań aparatura wskazała występowania „punktu rosy” na powierzchni ścian wewnątrz pomieszczeń piwnicy i nie wskazywała występowania „punktu rosy” wewnątrz pomieszczeń poddasza. Głębokość pomiaru wykonywana była do 50mm według wskazań producenta. konstrukcji drewnianej oraz murów na głębokości 30cm.

Miejsca poboru próbek do badań mykologicznych zaznaczono na rzucie stropu nad parterem i poddaszem-piętrem więźby dachowej oraz konstrukcji więźby załączonych do pracownia (s. 25-28). W tabeli 1 zestawiono numery próbek oraz orientacyjne wysokości pobrania oraz głębokości pobrania .

Tab. 1 Zestawienie pobranych próbek do badań mykologicznych.

Nr punktu	Opis elementu	Przekrój [cm]	Orientacyjna wysokość z jakiej pobrano próbkę [cm]	Głębokość z jakiej pobrano próbkę [cm]
1	Zastrzały ściany szczytowej	10/10	50-90	2
2	Krokiew	10/16	140-170	2
3	Słupek ściany kolankowej	15/20	40-100	3
4	Płatew kolankowa	13/15	-	1,5
5	Słupek ścianki kolankowej/zastrzał ściany szczytowej	Słupek – 16/15, Zastrzał – 10/10	60-100	Słupek – 6, Zastrzał – zniszczenie elementu podczas pobierania próbki
6	Krokiew	10/16	160-170	2
7	Legar stropu nad parterem	12/12	-	2
8	Legar stropu nad parterem	12/12	-	5
9	Słup płatwi pośredniej	16/16	150-170	2
10	Krokiew	10/16	170	2
11	Krokiew	10/16	170	2
12	Słup płatwi pośredniej	16/16	160	1,5
13	Belka podwalinowa słupów płatwi pośredniej	15/15	-	4
14	Legar stropu nad parterem	12/12	-	2
15	Belka stropowa stropu nad piwnicą	19/20	-	2

Fotografie miejsc pobrania próbek oraz obrazującej stan destrukcji elementów konstrukcji więźby oraz stan belek stropu podane są w dokumentacji fotograficznej strony 18 do 24.

W trakcie pobierania próbek do badań odsłonięto strop oraz fragmenty ściana szczytowych. Na elementach drewnianych ścian szczytowych stwierdzono zabezpieczanie tynków wykonanych na podkładzie od wewnątrz supremą.

W trakcie pobierania próbek z belek nośnych stropu odkryto budowę stropu między parterem a piętrem oraz nad kondygnacją piwniczną. Strop pierwszy nad kondygnacją piwniczną jest to strop belkowy lukowy oparty na (zdegradowanych na głębokości min 2cm) belkach drewnianych, przeszła są

ceramiczne. Strop jest podparty belkami stalowy, opartymi na słupach wspartych na posadzce w piwnicy.

30 czerwca 2022 r. do laboratorium dostarczono do badania fragmenty konstrukcji drewnianej więźby dachowej oraz stropów umieszczone w pojemnikach oznaczone 1-15. (fot s.7)

Obecność struktur grzybów w dostarczonych próbach oceniono dzieląc je na 100 jednomilimetrowych fragmentów, które wyłożono po 100. jednomilimetrowych inokulów na podłoże PDA (agar glukozowo-ziemniaczany). Wyrastające kolonie były liczone i identyfikowane do gatunku. Przy tego typu metodzie zakłada się, że udział kolonii grzybów lub bakterii w ponad 20 % wyłożonych na podłoże hodowlane fragmentów materiału świadczy o silnym rozwoju mikroorganizmów. Kolonie uzyskane poniżej tej wartości uważa się za przypadkowe. Kryterium to nie dotyczy grzybów domowych. **Nawet jedna uzyskana kolonia świadczy o kontaminacji drewna.**

Wyrastające kolonie identyfikowano do gatunku na podstawie monografii: *Barron G. L., 1972: The genera of Hyphomycetes from soil. Krieger Co.; Brown A. H. S., Smith G. 1957: The genus Paecilomyces Bainier and its perfect state of Byssochlamys Westling. Trans. Brit. Mycol. Soc. 40: 17-89; de Vries G. A., 1952: Contribution to the knowledge of the genus Cladosporium Link ex Fr.. Baarn; Ellis M.B., 1971: Dematiaceous Hyphomycetes. Commonw. Mycol. Inst. Kew, Surrey, England; Neergaard P., 1945: Danish species of Alternaria and Stemphylium. Copenhagen; Raper K. B., Fennell D. I., 1965: The genus Aspergillus. Baltimore; Raper K. B., Thom Ch., 1949: A manual of the Penicillia. Baltimore; Rifai M.A., 1969: A revision of the genus Trichoderma. Mycol. Pap., 116: 1-56; Simmons E. G., 1964: Typification of Alternaria, Stemphylium and Ulocladium: Mycol., 59, 1: 67-91.*

5.2 WYNIKI BADAŃ

Na licznych elementach dostarczonego do badania drewna obserwowano objawy brunatnego rozkładu. W 3 próbach 1,12,14 nie znaleziono żywych struktur grzybów domowych. Były to uszkodzenia powstałe w trudnej do określenia przeszłości. Drewno było silnie zdegradowane. Na większości dostarczonych do badania próbek drewna obserwowano objawy silnego brunatnego lub białego rozkładu drewna. W wielkości prób materiał był silnie rozproszkowany. W próbach 2,4,5,9,12,13 znaleziono struktury *Poria vaporaria* (grzyba domowego białego) – w próbkach 3,6,7,8,10,15 znaleziono struktury *Serpula lacrymas* (strocza łzawego). Są one zaliczane do pierwszej grupy grzybów budowlanych – najbardziej szkodliwych, powodujących silny i szybki

rozkład drewna. Ubytek suchej masy drewna po 6 miesiącach może wynosić 50%, a wytrzymałość na ściskanie zmniejsza się w tym czasie do 3% wytrzymałości drewna zdrowego.

Tab. 2. Gatunki grzybów uzyskane z prób (kolorem czerwonym oznaczono grzyb domowy)
domowe)

Gatunek	Nr próby							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	liczba kolonii grzybów							
<i>Acremonium strictum</i>					2			5
<i>Alternaria alternata</i>	21			1		9		
<i>Asprgillus flavus</i>		15						1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	34	7	89			1		
<i>C. macrocarpum</i>								
<i>Penicillium chrysogenum</i>		57		92	83	89	95	
<i>Penicillium variabilae</i>					2			
<i>Penicillium oxalicum</i>								7
<i>Poria vaporaria</i>		21		7	13			
<i>Serpula lachrymans</i>			11			1	3	87
<i>Trichoderma harzianum</i>	45						2	
razem kolonii grzybów	100	100	100	100	100	100	100	100
% wyosobnień	100	100	100	100	100	100	100	100
nr próby	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Alternaria alternata</i>	3	61						
<i>Aspergillus flavus</i>					4	43	76	
<i>A.sulphureus</i>		4						
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	62	20		17		47		
<i>C. macrocarpum</i>		3		11				
<i>Penicillium chrysogenum</i>	30		88	63	37		14	
<i>Penicillium waksmani</i>						4		
<i>Penicillium oxalicum</i>				3				
<i>Poria vaporaria</i>	5		12		59			
<i>Serpula lachrymans</i>		12					10	
<i>Trichoderma harzianum</i>				6		6		
razem kolonii grzybów	100	100	100	100	100	100	100	
% wyosobnień	100	100	100	100	100	100	100	

POLSKIE STOWARZYSZENIE
MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA
53-601 Wrocław, ul. Tęczowa 57 I piętro
tel/fax 71 344-80-12
biuro@psmb.wroclaw.pl

dr inż. Krzysztof Matkowski
Rzecznik mykologiczny
Polskiego Stowarzyszenia
Mykologów Budownictwa
Nr 55/2009m

Ponadto w próbach drewna znaleziono struktury 12 gatunków grzybów pleśniowych (tab. 2). Dominowały *Alternaria alternata*, *Aspergillus*., *Penicillium* i *C. cladosporioides*. Stosunkowo liczne były grzyby rodzaju *Penicillium chrysogenum* (4,5,6,7,11,12) Grzyby pleśniowe nie mają silnych zdolności enzymatycznych umożliwiających wglębny rozkład drewna. Grzyby te obecnie ani w przyszłości nie będą przyczyną pryzmatycznego brunatnego lub białego rozkładu elementów drewnianych. W przypadku grzybów pleśniowych zakłada się, że obecność struktur grzybów (jtk) w badanym materiale do 20% nie świadczy o istnieniu warunków sprzyjających ich rozwojowi **w ocenianym materiale i jest po poziom świadczący o naturalnej kontaminacji przez struktury obecne w bezpośrednim otoczeniu w miejscu poboru prób, np. w powietrzu.** Można było to stwierdzić tylko w próbce nr 8. W badanym materiale liczebność jtk grzybów w wyłożonych na podłoże hodowlane inokulach (fragmentach) była na maksymalnym poziomie - 100% .

W przypadku *Poria vaporaria* i *Serpula lacrymas* nawet jedna uzyskana kolonia świadczy o wysokim ryzyku rozwoju tego gatunku w drewnie. Niezależnie od uzyskanego poziomu zasiedlenia, w analizowanych przypadkach drewno narażone jest na rozkład. Poziom ryzyka zależy głównie od zawilgocenia drewna.

6.OPIS ZAGROŻEŃ MYKOLOGICZNYCH

- Grzyby pleśniowe, należy zaliczyć do najpoważniejszych szkodników materiałów budowlanych, co wynika z ich powszechnej obecności i małych wymagań co do warunków rozwojowych. Materiały budowlane takie jak np. drewno i materiały drewnopochodne, organiczne składniki farb i tapet, mikrozanieczyszczenia biologiczne i mineralne osiadające wraz z kurzem na powierzchniach przegród budowlanych są idealną pożywką do ich rozwoju.
- Grzyby pleśniowe odżywiają się martwą lub żywą materią organiczną, a ich enzymy umożliwiają rozkład złożonych związków organicznych. Wymagania pokarmowe

mają skromne, dlatego mogą rozwijać się na podłożach o niskich zawartościach substancji organicznych (przegrody budowlane).

- Warunki rozwoju pleśni są bardzo zróżnicowane, ponieważ są odmiany, które tolerują i egzystują w temperaturach poniżej 0°C, jednak największa ich grupa rozwija się, gdy podłoże lub powietrze jest bardzo wilgotne (70%) a temperatura kształtuje się w granicach 20-35°C. Organizmy pleśniowe rozmnażające się bezpłciowo łatwo rozprzestrzeniają się w środowisku przez licznie wytwarzane ciała owocowe w postaci konidiów, które są przenoszone z ruchem powietrza.
- Toksyny (mykotoksyny) wytwarzane przez pleśnie występują w miejscach ich kolonizacji zarówno w zapleśniałych materiałach pochodzenia biologicznego, jak i na powierzchni ścian. Są to związki niskocząsteczkowe, nie metabolizowane w ludzkim organizmie. Mogą się one kumulować w tkankach narządów wewnętrznych powodując wiele komplikacji zdrowotnych. Związki te do organizmu człowieka mogą dostać się drogą pokarmową, wziewną i przez skórę.
- Obecność niektórych pleśni tworzących mykotoksyny i związki lotne w pomieszczeniach użytkowych może być przyczyną: bólu głowy, alergii, białaczki i ogólnej dysfunkcji układu immunologicznego. Należy podkreślić, że metabolity grzybów-pleśni działają rakotwórczo, są jedną z najsilniej działających trucizn pochodzenia biotycznego.

7. OKREŚLENIE JAKOŚCI DREWNA

Obniżenie wytrzymałości i sztywności konstrukcji następuje m.in. w wyniku naturalnych procesów starzenia się drewna. Drewno w dobrym stanie może przetrwać w dwóch środowiskach: suchym lub wodnym, gdzie rozkład powodowany przez mikroorganizmy jest bardzo spowolniony i ograniczony. Trwałość drewna najbardziej zmniejsza wilgotność. Jakość drewna oceniono na podstawie metody, m.in. poprzez pobór wycinkę i ocenę uzyskanego urobku oraz testu „wbicia” . Ten sposób pozwala na ocenę zasięgu destrukcji oraz w przybliżony sposób na oszacowanie „zdrowego” przekroju elementu. Stwierdzono w belkach stropowych piwnicy na wysokości belki 2cm destrukcji a dalej twarde drewno belki.



Fot. Określenie zasięgu destrukcji w belce stropowej.

8. WNIOSKI

Na podstawie szczegółowych oględzin i badań mykologicznych, sformułowano następujące wnioski dotyczące aktualnego stanu elementów konstrukcyjnych:

Poziom liczebności jednostek tworzących kolonie grzybów pleśniowych w próbach był wysoki. W badanym materiale liczebność jtk grzybów w pobranych próbkach wyłożonych na podłoże hodowlane inokulach (fragmentach) była na maksymalnym poziomie - 100% .

W przypadku *Poria vaporaria* i *Serpula lachrymans* nawet jedna uzyskana kolonia świadczy o wysokim ryzyku rozwoju tego gatunku w drewnie.- występowanie stwierdzone w próbkach 2,4,5,9,12,13 - *Poria vaporaria* – grzyba domowego białego. i w próbkach 3,6,7,8,10,15 - *Serpula lachrymans*

Zaleca się aby elementy te wymienić na nowe. Drewno tak porażone winno zostać poddane całkowitej utylizacji. Stan zainfekowania więźby oraz analizowanych elementów korozją biologiczną eliminuje dalsze bezpieczne użytkowanie tych elementów w całości.

Dodatkowo na podstawie badań makroskopowych więźby dachowej i belek stropu w piwnicy stwierdzono, że w rozpatrywanym konstrukcji występował kołatek domowy. Uszkodzenia występują w wielu elementach (wyraźne są uszkodzenia drewna kształt i wielkość otworów wylotowych jest w postaci okrągłej ok1mm) Miejsce występowania przedstawiono w złączniku

na fotografiach, stopień zniszczenia II, liczne otwory wylotowe. Struktura elementów stropu w piwnicy, uszkodzona przy powierzchniowo max. uszkodzenia stwierdzono na głębokości 2cm badanych elementów.

W wyniku utrzymywania się przez dłuższy czas nadmiernej wilgotności elementów drewnianych następuje nieunikniony rozwój szkodników biologicznych, takich jak grzyby domowe lub grzyby pleśniowe, powodujących degradację drewna aż do całkowitego zniszczenia. **Legary ułożone jako podbudowa podłogi nad belkami stropowymi poddasza nad parterem należy usunąć i poddć całkowitej utylizacji.**

Drewno-belki ze stropu nad parterem (parter-poddasze) może zostać i być dalej bezpiecznie użytkowane pod warunkiem prowadzenia reżimu wilgotnościowego podczas remontu budynku tzn. strop musi być zabezpieczonym przed dodatkową wilgocią max. wilgotność belek 15% w trakcie remontu, a w trakcie użytkowania przed występowaniem dodatkowej kondensacji.

Belki stropowe w piwnicy zaleca się wymienić ewentualnie dopuszcza się zostawienie belek pod warunkiem przeprowadzenie ociosania, odgrzybienia belek oraz wykonania dezynfekcji stropu oraz dopuszcza się po tych zabiegach zostawienie belek pod warunkiem utrzymania wilgoci belek drewnianych poniżej 15%.

W celu analizy statycznej belek stropu nad piwnicą, należy przyjąć zmniejszenie przekroju min. 2cm na szerokości i wysokości belki dodatkowo należy zmniejszyć nośność belki o ok. 20% ze względu na zawilgocenie drewna.

8. UWAGI KOŃCOWE

W przypadku powstania wątpliwości czy niejasności na etapie projektowania lub wykonawstwa robót zaproponowanych w niniejszej ekspertyzie, należy zwrócić się do autorów niniejszej ekspertyzy o dodatkowe informacje lub wyjaśnienia.

Integralną częścią ekspertyzy są poniżej zamieszczone fotografie oraz zawarte rysunki rzutu więźby dachowej i stropu z oznaczeniami pobranych prób materiału do badań laboratoryjnych (znajdujący się w opracowaniu).

Załącznik 1.

Dokumentacja fotograficzna - miejsc pobrania próbek oraz obrazująca stan destrukcji elementów konstrukcji stropu i więźby.

Fot. Widok więźby dachowej analizowanego dachu.



Fot. Widok śladów owadów belka w piwnicy.



Fot. próba 1 Zastrzały ściany szczytowej- próbka pobrana z więźby dachowej.



Fot. próbka 2 Krokiew próbka pobrana z więźby dachowej.



Fot. próbka 3 Słupek ściany kolankowej próbka pobrana z więźby dachowej



Fot. próbka 4 Płatew kolankowa, próbka pobrana z więźby dachowej



Fot. próbka 5 Słupek ścianki kolankowej/zastrzał ściany szczytowej próbka pobrana z więźby dachowej



Fot. próbka 6 Krokiew próbka pobrana z więźby dachowej



Fot. próbka 7 Legar stropu -belka ułożona na belkach głównych, próbka pobrana nad parterem/poddasze



Fot. próbka 8 Legar stropu belka ułożona na belkach głównych próbka pobrana nad parterem /poddasze



Fot. próbka 9 Słup płatwi pośredniej próbka pobrana z więźby dachowej



Fot. próbka 10 Krokiew próbka pobrana z więźby dachowej znajdującej się na poddaszu



Fot. próbka 11 Krokiew, próbka pobrana z więźby dachowej znajdującej się na poddaszu



Fot. próbka 12 Słup płatwi pośredniej próbka pobrana z więźby dachowej



Fot. próbka 13 Belka podwalinowa słupów płatwi pośredniej próbka pobrana nad parterem /poddasze



Fot. próbka 14 Legar stropu nad parterem próbka pobrana nad parterem /poddasze



Fot. próbka 15 Belka stropowa stropu próbka pobrana nad piwnicą

