



# **POLSKA IZBA EKOLOGII**

CERTYFIKAT Nr 47

**EKSPERT W DZIEDZINIE**  
postępowanie w sprawie ocen  
oddziaływania na środowisko

**Prof. zw. dr hab. Wiesław BARABASZ**

31-216 Kraków, ul. M. Reja 12/3 tel. 012-416-26-19; 0602-29-51-20

## **EKSPERTYZA**

**mikrobiologiczno-mykologiczna powietrza atmosferycznego  
i stanu zagrzybienia ścian w pomieszczeniach  
budynku głównego „Starego Szpitala”  
w Nowym Targu ul. Szpitalne 12**



<b>ZAMAWIAJĄCY:</b>	<b>WYKONAWCA:</b>
<b>Podhalańska Państwowa Uczelnia Zawodowa w Nowym Targu ul. Kokoszków 71 34-400 Nowy Targ</b>	<b>Prof. zw. dr hab. Wiesław BARABASZ Ekspert Polskiej Izby Ekologii Katedra Mikrobiologii Uniwersytet Rolniczy w Krakowie</b>

**KRAKÓW – STYCZEŃ 2021**

# **EKSPERTYZA**

**mikrobiologiczno-mykologiczna powietrza atmosferycznego  
i stanu zagrzybienia ścian w pomieszczeniach budynku głównego  
„Starego Szpitala” w Nowym Targu  
ul. Szpitalne 12**

---

## **CEL, PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania były badania mikrobiologiczno-mykologiczne ze szczególnym uwzględnieniem występowania grzybów pleśniowych (Klasa *Deuteromycetes*) i ich zarodników oraz innych drobnoustrojów czynnych w biodegradacji substancji budowlanej i drewna na ścianach pomieszczeń w budynku „Starego Szpitala” w Nowym Targu. Celem szczegółowych badań mykologicznych była ocena zagrożenia ze strony grzybów pleśniowych substancji budowlanej i wewnętrznego powietrza atmosferycznego. Zbadano czy występujące grzyby mogły przyczynić się do korozji biologicznej badanych pomieszczeń i wpłynąć na trwałość ścian oraz tynków. Dodatkowo oceniono w jak wielkim stopniu występujące w badanych pomieszczeniach drobnoustroje w tym głównie grzyby oraz ich zarodniki mogą zagrażać zdrowiu ludzkiemu.

### **Podstawę do opracowania stanowią:**

- A/ Umowa o wykonanie ekspertyzy zawarta między Podhalańską Państwową Uczelnią Zawodową w Nowym Targu z dnia 15 grudnia 2020 r. a wykonawcą tj. prof. dr hab. Wiesławem Barabaszem
- B/ Próbkę drewna oraz tynku i fragmenty cegieł pobrane z zagrzybionych pomieszczeń do badań mikrobiologicznych w dniu 4 stycznia 2021 r.
- C/ Literatura przedmiotowa przedstawiona na końcu niniejszego opracowania oraz:
  - Dyrektywa Unijna 2000/54/WE,
  - Normy Polskie: PN-89/Z-04111/02; PN-89/Z-04111/03; PN-N-18001 i PN-N-18002 (Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy),
  - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r., w sprawie listy organizmów patogennych. Orzeczono ich klasyfikacji, a także środków niezbędnych dla poszczególnych stopni hermetyczności.
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki.



- Artykuł naukowy: Dutkiewicz J., Górny R. L.: *Biologiczne czynniki szkodliwe dla zdrowia – klasyfikacja i kryteria oceny narażenia*. Medycyna Pracy, 53,1,29-39, 2002
- Artykuł naukowy: Górny R.: *Biologiczne czynniki szkodliwe: normy, zalecenia i propozycje wartości dopuszczalnych*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy. 3/41,17-39, 2004

## OPIS BADANYCH POMIESZCZEŃ

W badanych pomieszczeniach na wszystkich kondygnacjach stwierdzono, że na skorodowanych ścianach wszystkich pomieszczeń (sypiący i złączający się tynk) występują liczne kolorowe i ciemne plamy mogące być siedliskiem grzybów pleśniowych. W związku z tym do badań pobrano 16 reprezentacyjnych próbek tynku oraz fragmenty sypiącej się zaprawy pochodzących z powierzchni ścian z wybranych pomieszczeń tj. piwnica, parter, I, II i III piętro oraz klatka schodowa). Pobrano także próbkę powietrza z korytarza na I piętrze oraz próbkę drewna z framugi drzwi na II piętrze.

Próbki pobrano z następujących miejsc (zaznaczonych na rzutach poszczególnych kondygnacji):

Nr próbki	Nazwa pomieszczenia i oznaczenie	Pobrany materiał
		Fragmenty ścian, cegła, tynk
1	Piwnica - pierwsze pomieszczenie po lewej stronie (Północ), zalane wodą,	+
2	Piwnica - pomieszczenie na wprost schodów,	+
3	Piwnica - pierwsze pomieszczenie po prawej stronie (Południe),	+
4	Parter - skrajne pomieszczenie po lewej stronie (Północ),	+
5	Parter - drugie pomieszczenie po prawej stronie (Południe),	+
6	Parter - ostatnie pomieszczenie po prawej stronie (Południe),	+
7	I piętro - skrajne pomieszczenie po lewej stronie (Północ),	+
8	I piętro - drugie pomieszczenie po prawej stronie od klatki schodowej,	+
9	I piętro - skrajne pomieszczenie po prawej stronie (Południe),	+
10	II piętro - pomieszczenie po lewej stronie, skrajne (Północ),	+

11	II piętro - pomieszczenie pierwsze po prawej stronie klatki schodowej,	+
12	II piętro - pomieszczenie skrajne od strony wschodniej,	+
13	III piętro - więźba dachowa deska - podbitka,	+
14	III piętro - pierwsze pomieszczenie po prawej stronie klatki schodowej,	+
15	III piętro - drugie pomieszczenie po prawej stronie klatki (Południe),	+
16	Klatka schodowa (parter/I piętro)	+
17	Próbka drewna pobrana z framugi drzwi w pomieszczeniu na II piętrze	<b>drewno</b>
18	Próbka powietrza - I piętro, korytarz,	<b>powietrze</b>

Próbki pobrane z wszystkich badanych pomieszczeniach, dostarczono do laboratorium mikrobiologicznego Katedry Mikrobiologii Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, gdzie poddano je szczegółowym badaniom mikrobiologicznym.

## METODYKA BADAŃ MIKROBIOLOGICZNYCH

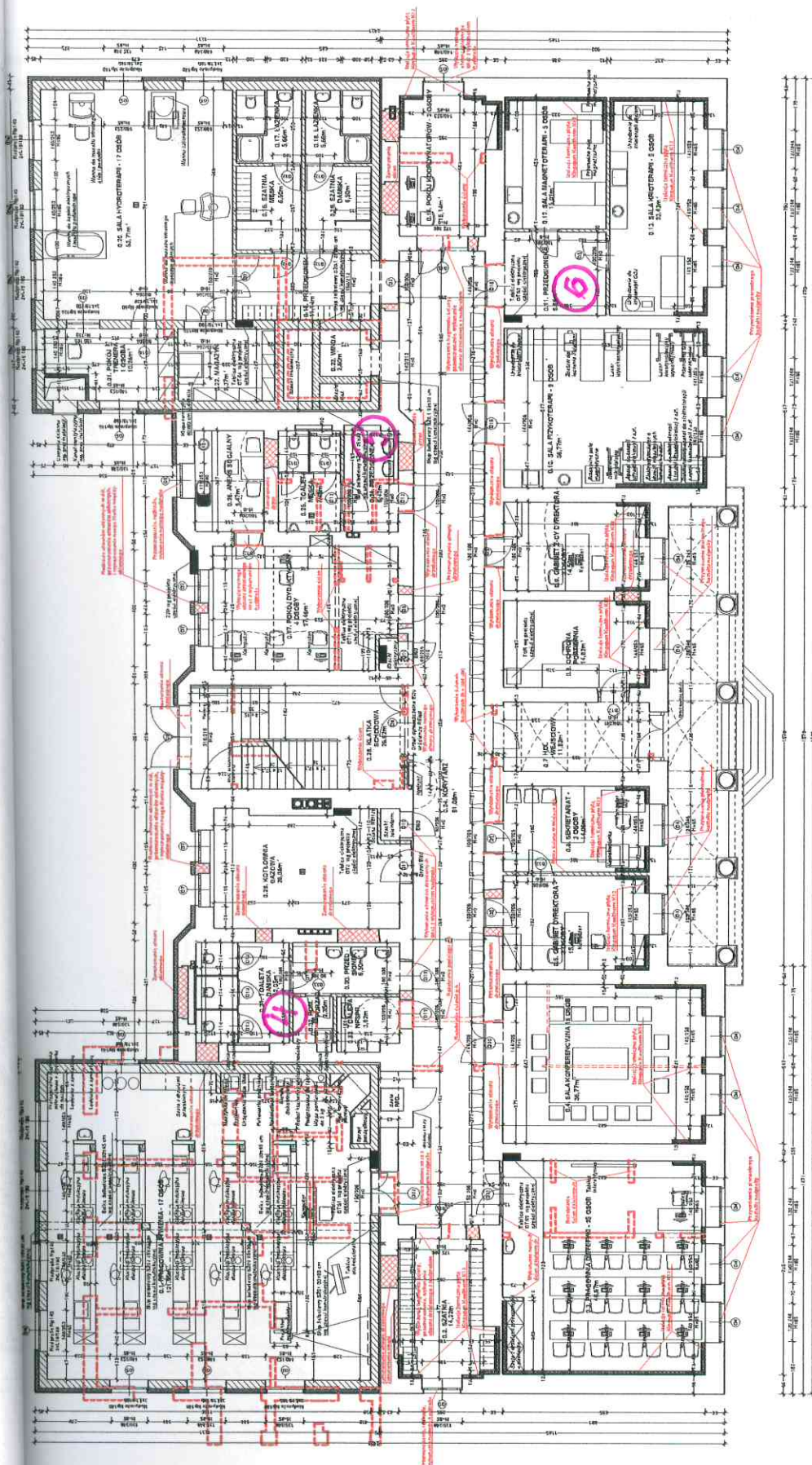
W szczegółowych badaniach mikrobiologicznych mających na celu określenie stopnia porażenia pomieszczeń budynku „Starego Szpitala” drobnoustrojami ze szczególnym uwzględnieniem grzybów pleśniowych zastosowano standardowe metody i techniki badawcze stosowane powszechnie w tego typu analizach. W badaniach jakościowych zastosowano typowe podłoża wybiórcze, właściwe dla wzrostu bakterii, i grzybów, jak: Agar MPA, Agar brzeczkowy, Agar Chapmana, Agar SS i Agar Pochona. Zastosowanie tych podłoży umożliwiło wstępną identyfikację i ocenę stopnia zanieczyszczenia i skażenia pomieszczeń różnymi drobnoustrojami oraz zarodnikami i fragmentami grzybni grzybów pleśniowych, a także drobnoustrojami chorobotwórczymi.

W wybranych pomieszczeniach z miejsc o wyraźnej korozji biologicznej zeskrobywano jałowym skalpelem próbkę zagrzybionej ściany, pobierano fragment muru lub cegły i przenoszono do jałowych plastikowych płytek Petriego. Analizę wykonano z zachowaniem zasad czystości biologicznej. Każda z pobranych próbek została wysiana na wybrane podłoża, każdorazowo w 3 równoległych powtórzeniach. Po naniesieniu próbek na płytki Petriego z pożywkami hodowano je w stałej temp. 28-37°C w termostatach przez okres 4-5 dni.









	ŚCIANY NOWOPROJEKTOWANE ŻELBETOWE
	ŚCIANY NOWOPROJEKTOWANE ŻELBETOWE
	WYBURZENIA
	ZABUDOWANIA I PRZEBUDOWANIA

**neoni**  
www.neoni.pl  
neoni@neoni.net.pl

Częstochowa, ul. Bór 180  
42-202 Częstochowa  
tel/fax + 48 34 324 51 51

**inwestor:** Podziarzińska Fariśnowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Targu,

[illegible]









BUDYNEK A - RZUT II PIĘTRA Z ZAKRESEM PRAC		Skala: 1:100	Nr rysunku: 11.01.01
ZAKRES PRAC		Skala: 1:100	Nr rysunku: 11.01.01







Z kolei próbki powietrza atmosferycznego z wytypowanego miejsca (korytarz na I piętrze) pobierano za pomocą specjalistycznego aparatu (aeroskop – MAS 100, Firmy Merck). Powyższy aparat pobierał samoczynnie ściśle określoną objętość powietrza (100 litrów) do głowicy aparatu, gdzie znajdowała się jałowa płytka Petriego (jednorazowego użytku) z podłożem agarowym – odpowiednim dla wybranych badanych grup fizjologicznych drobnoustrojów (Bakterie, grzyby, promieniowce, gronkowce, bakterie z grupy *Salmonella*, *Shigella*).

Po okresie hodowli wyrosłe na płytkach kolonie drobnoustrojów (bakterie i grzyby) opisywano i identyfikowano do rodzaju, a dominujące szczepy przeznaczono do dalszych badań taksonomiczno-diagnostycznych. Przy oznaczeniach systematycznych posługiwano się techniką analityczną powszechnie stosowaną w laboratoriach mikrobiologicznych, używając do tego celu klucze diagnostyczne: Bergey Manual of Taxonomic Bacteriology oraz klucze Gilmama, Domscha i Rappera.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Szczegółowe badania mykologiczne dotyczące porażenia badanych ścian grzybami pleśniowymi (Klasa *Deuteromycetes*) wykazały, że w badanych pomieszczeniach proces biokorozji powodowany przez grzyby jest **bardzo daleko posunięty**. W związku ze stwierdzonym stanem zagrożenia mykologicznego konieczne jest jak najszybsze powstrzymanie dalszego rozwoju grzybów, bowiem rozszerzający się wzrost ognisk grzybowych stanowi źródło skąd rozprzestrzeniają się one w postaci zarodników na dalsze pomieszczenia oraz stanowią źródło pylenia zarodnikami (alergenami) co jest szczególnie szkodliwe dla ludzi wrażliwych, młodych i tych, którzy dłużej przebywać będą w zagrzybionych pomieszczeniach.

Wykaz dominujących grzybów występujących na ścianach badanych pomieszczeń piwnicznych przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1

Dominujące gatunki grzybów	Miejsce poboru prób i nr próbki:															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Absidia cylindrospora</i>	+	+	+		+	+	+		+	+	+			+		+
<i>Absidia glauca</i>	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alternaria alternata</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+		+	
<i>Alternaria geophila</i>		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Aspergillus chevalieri</i>	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+		+	+	+
<i>Aspergillus niger</i>	+		+		+	+		+	+	+		+	+	+		+



<b>Aspergillus ochraceus</b>	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
<b>Aspergillus versicolor</b>	+		+	+	+	+	+			+	+	+		+	+	+
<b>Chaetomium funiculum</b>		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	
<b>Cladosporium herbarum</b>	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+		+
<b>Cunninghamella elegans</b>	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+		+	+
<b>Fusarium oxysporum</b>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		+
<b>Fusarium sporotrichioides</b>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>Mucor hiemalis</b>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
<b>Penicillium chrysogenum</b>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Penicillium implicatum</b>	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	
<b>Penicillium notatum</b>	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
<b>Penicillium rubrum</b>	+		+	+	+	+	+		+	+	+		+	+		+
<b>Penicillium tardum</b>	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<b>Penicillium variable</b>	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+	
<b>Rhizopus nigrescens</b>	+		+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+
<b>Trichothecium roseum</b>	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+		+
<b>Trichoderma viride</b>	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<b>Verticillium cellulosae</b>	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
<b>Zygorrhynchus nigrescens</b>	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+

## I. Analiza mykologiczna ścian

Analiza mykologiczna dotycząca porażenia ścian badanych pomieszczeń budynku „Starego Szpitala” grzybami pleśniowymi wykazała, że występują one na nich w bardzo dużych ilościach. Są to na ogół dość pospolite saprofityczne grzyby powszechnie występujące w przyrodzie rosnące na wielu podłożach zawierających nawet minimalną ilość materii organicznej. Pospolite są między innymi dlatego, że mają bardzo dużą zdolność do tworzenia ogromnej ilości zarodników, które przez długi okres czasu mogą unosić się w powietrzu, stąd tak duże ich ilości. Płytki z wyrośniętymi koloniami grzybów przedstawiono na zdjęciach (Fot.1).



Kolonie  
grzybów  
i bakterii  
wyizolowane  
z różnych  
pomieszczeń  
budynku  
starego  
szpitala  
w  
Nowym  
Targu



Fot. W. Barabasz 2021



Zarodniki grzybów (a w szczególności gatunki: *Alternaria alternata*, *Alternaria geophila*, *Cladosporium herbarium* oraz większość grzybów z rodzaju *Fusarium* i *Penicillium*) mogą być czynnikiem wywołującym choroby: alergię oddechową, astmę, przewlekłe zapalenie oskrzeli, alergiczny nieżyt nosa, podrażnienie błon śluzowych, a nawet niektóre choroby nowotworowe, zwłaszcza u osób przebywających dłużej w badanych pomieszczeniach.

Zwracam również uwagę, na fakt występowania na ścianach badanych pomieszczeń „Starego Szpitala” niebezpiecznych i groźnych grzybów toksynotwórczych, które mogą zagrażać zdrowiu ludzkiemu, należących do następujących gatunków: *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus versicolor*, *Penicillium rubrum*. Powyższe grzyby wytwarzają mykotoksyny, które odznaczają się następującym działaniem: rakotwórczym ze specjalnym powinowactwem do wątroby i nerek, powodują zapalenie zatok, zapalenie wątroby, stany krwotoczne, białaczki oraz działają nefrotosyczne.

Ponadto wyizolowane grzyby pleśniowe swą działalnością metaboliczną (wydzielanie różnych związków chemicznych m.in. kwasów organicznych, barwników, enzymów, garbników) mogą niekorzystnie oddziaływać na substancję budowlaną i to zarówno na tynk, zaprawę murarską, mury ceglane, farby, papier, tapety, elementy drewniane itp.

Występujące w badanych pomieszczeniach bakterie w tym promieniowce jak: *Bacillus cereus*, *Bacillus implicatum*, *Bacillus sp.*, *Micrococcus roseus*, *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Sarcina lutea*, *Sarcina maxima*, *Streptomyces griseus*, *Streptomyces violaceus-niger*, *Streptomyces longisporus*, *Streptomyces sp.*, nie stanowią jakiegokolwiek zagrożenia dla trwałości ścian i tynków oraz nie stanowią zagrożenia dla zdrowia ludzi. Wśród wyizolowanych bakterii i promieniowców nie stwierdzono występowania jakiegokolwiek gatunku chorobotwórczego.

## II. Analiza mikrobiologiczna powietrza

W wyniku przeprowadzonej analizy mikrobiologicznej powietrza atmosferycznego stwierdzono, że w badanym pomieszczeniu (korytarz na I piętrze) występuje niewielka ilość drobnoustrojów zarówno bakterii jak i grzybów (*Bacillus cereus*, *Sarcina lutea*, *Sarcina maxima*, *Streptomyces sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*) Ilości oznaczanych drobnoustrojów w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> są niewielkie. W analizowanym powietrzu nie stwierdzono występowania bakterii chorobotwórczych (Gronkowce – *Staphylococcus* oraz bakterii z grupy *Salmonella* czy *Shigella*). Powyższy stan nie stanowi jakiegokolwiek zagrożenia dla zdrowia ludzi, bo ich ilości nie przekraczają dopuszczalnych norm oraz zaleceń i zarządzeń ministerialnych dla powietrza nie zanieczyszczonego. Powyższy stan należy uznać za idealny!



### III. Analiza mykologiczna próbek drewna

Pobrana próbka drewna z framugi drzwi z pomieszczenia na II piętrze była zaatakowana przez liczne gatunki tzw. grzybów domowych, wśród których wyizolowano bardzo niebezpieczne i groźne gatunki dla trwałości drewna jak:

- *Serpula lacrymans* – grzyb domowy właściwy- stoczek domowy,
- *Coniophora puteana* - gnilica mózgowata.

### OGÓLNE WNIOSKI I ZALECENIA

Na podstawie przeprowadzonych badań mikrobiologiczno-mykologicznych ścian, drewna i powietrza oraz obserwacji makroskopowych dokonanych w pomieszczeniach budynku „Starego Szpitala” w Nowym Targu i stwierdzonym stanem zagrożenia mykologicznego, z uwagi na liczne występowanie grzybów pleśniowych i ich szkodliwą działalnością na substancję budowlaną, a także wytwarzanie przez nie dużych ilości zarodników (alergenów), które mogą niekorzystnie oddziaływać na zdrowie ludzkie, można sformułować następujące wnioski i zalecenia:

1. W badanych pomieszczeniach w budynku „Starego Szpitala” w Nowym Targu na ścianach stwierdzono występowanie licznych gatunków bakterii i grzybów pleśniowych.
2. Występowanie tak licznych grzybów pleśniowych w badanych pomieszczeniach jest bezpośrednią przyczyną powstania zniszczeń substancji budowlanej na skutek biokorozji. Liczne występowanie drobnoustrojów na ścianach badanych pomieszczeń, jest wynikiem nadmiernego zawilgocenia, które sprzyja rozwojowi grzybów, zaniedbań budowlanych i niezabezpieczenia bryły budynku przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych i oczywiście braku należytego ogrzewania.
2. Wśród wyizolowanych gatunków grzybów pleśniowych pochodzących ze ścian w badanych pomieszczeniach, występują grzyby toksynotwórcze, które mogą zagrażać zdrowiu ludzkiemu.
3. Dalsze utrzymywanie istniejącego stanu zagrzybienia ścian, doprowadzi do tego, że proces biokorozji będzie postępował dalej, co może spowodować katastrofę budowlaną w przyszłości.
4. Grzyby pleśniowe rozwijające się na ścianach będą produkowały zarodniki i w powietrzu zaczną pojawiać się coraz to większe ich ilości, co może spowodować dolegliwości ze strony górnych dróg oddechowych u osób przebywających w tych pomieszczeniach oraz rozprzestrzenianie się zarodników grzybów na dalsze pomieszczenia powodując pogorszenie sytuacji mykologicznej i wynikające stąd niekorzystne zjawiska dla substancji budowlanej.

5. Wszystkie elementy drewniane pochodzące z rozbiórki okien i drzwi najlepiej spalić, celem zniszczenia groźnych grzybów domowych, które mogą się rozprzestrzeniać i stanowić źródło zakażenia dla kolejnych materiałów drewnianych przeznaczonych do nowego budynku.
6. Celem eliminacji zagrzybienia stwierdzonego w badanych pomieszczeniach, „Starego Szpitala” trzeba najpierw usunąć przyczyny i nieprawidłowości wynikające z zaniedbań budowlanych mających miejsce w przeszłości oraz przeprowadzić remont kapitalny budynku zwracając uwagę na prawidłowe wykonanie izolacji poziomej i pionowej całego budynku.
7. Dobrze by było jakby po usunięciu przyczyn zaistniałej sytuacji, a przede wszystkim po wysuszeniu ścian i usunięciu wody z piwnicy przeprowadzić zabieg odgrzybiania wszystkich pomieszczeń budynku, mających na celu zniszczenie żywotności grzybów (formy wegetatywne i zarodniki) za pomocą preparatów chemicznych dostępnych w handlu detalicznym jak: IZOMUR, MUROTOX, PLEŚNIOTOX, CERAMIT, ANTYGRZYB i wiele innych (ciągle pojawiają się nowe), ale mające atest PZH i ITB (Państwowy Zakład Higieny i Instytut Techniki Budowlanej).

## **LITERATURA**

1. Ainworth G.C., Sparrow F.K., Sussaman A.S.: The Fungi. A Taxonomical review with keys. Acad. Press., N.Y., London, 1973
2. Aleksandrowicz J., Dobrowolski J.: Skażenie grzybami toksynotwórczymi środowiska mieszkaniowego a patogeneza białaczek. III Konferencja Naukowa nt. Biozanieczyszczenia w budynkach a zdrowie. Politechnika Krakowska, Kraków, 1983
3. Barabasz W., Jaśkowska.: Aspekty zdrowotno-toksykologiczne występowania grzybów pleśniowych w budynkach mieszkalnych i inwentarskich. Materiały Konferencyjne „Rozkład i korozja materiałów technicznych”, Łódź, 98-108, 2001
4. Bik B.: Badania nad mykoflorą pomieszczeń mieszkalnych i obiektów dydaktycznych AWF w Krakowie. Zesz. Nauk. AWF w Krakowie, Kraków, 35, 1983
5. Doleżał i inni.: Grzyby pleśniowe w budynkach mieszkalnych. SOS PGM, Inwestprojekt, Łódź 1990
6. Fasatiowa O.: Grzyby mikroskopowe w mikrobiologii technicznej. WNT, Warszawa, 1983
7. Flannigan B., Samson R.A., Miller J.D.: Microorganisms in home and indoor work environments. Taylor & Francis, London, New York, 2001
8. Grabińska-Loniewska A., Kańska Z.: Atlas grzybów mikroskopowych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1990



9. Kwaśna H.: Mykoflora występująca na zaprawie gipsowej ruin zespołu pałacowego w Lednogórze. *Ochrona Zabytków*, 1, 1995
10. Muller E., Loeffler W.: Zarys mykologii dla przyrodników i lekarzy. PWRiL, Warszawa, 1987
11. Ochmański W., Barabasz W.: Aspekty zdrowotno-toksykologiczne grzybów pleśniowych. *Przegląd Lekarski*, 57/1, 32-35, 2000
12. Piontek M.: Występowanie grzybów pleśniowych w budownictwie mieszkaniowym. *Zesz. Nauk. Politechniki Zielonogórskiej. Inżynieria Środ.*, 116, 7, 1998
13. Rose R.H.: *Microbial Biodeterioration*. Academic Press, London, New York, 1982
14. Stamski Z.: Korozja biologiczna w budownictwie. CUTOB – PZITB, Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa, Wrocław, 1986
15. Smyk B.: Mikroorganizmy a degradacja obiektów zabytkowych architektury i dzieł sztuki. *Aura* 5, 6, 1991
16. Smyk B.: Aspekty zdrowotności materiałów budowlanych. Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN., Warszawa 1-44, 1979
17. Ważny J., Karyś J.: *Ochrona budynków przed korozją biologiczną*. Arkady, Warszawa, 2001
18. Zyska B.: *Zagrożenia biologiczne w budynku*. Arkady, Warszawa, 2000

Kraków, dnia 11 stycznia 2021 r.



Prof. dr hab. Wiesław Barabasz

Prof. zw.dr hab. Wiesław Barabasz  
 EKSPERT POLSKIEJ IZBY EKOLOGII  
 certyfikat nr 47 w dziedzinie  
 ocen oddziaływania na środowisko  
 31-216 Kraków, ul. M. Reja 12/3  
 tel. (12) 633-13-56; 602-29-51-20