

Muzealnik – zawód spokojny i bezpieczny?

Muzealnik, bibliotekarz, archiwista – te zawody w powszechnej opinii są najbardziej „spokojne” i bezpieczne. Do konfrontacji z rzeczywistością doszło w trakcie – zorganizowanej w ramach 14. konferencji ATESTU – wizyty technicznej do zabytkowych wnętrz Muzeum Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego.

tekst:

Marek Majer

specjalista ds. bhp w Inspektoracie BHP Uniwersytetu Jagiellońskiego, doświadczenie zawodowe w firmach budowlanych oraz w przemyśle petrochemicznym

Collegium Maius to kompleks budynków pozyskiwanych dla Uniwersytetu Jagiellońskiego od czasów średniowiecza. W wyniku licznych przebudowań i połączeń w ciągu siedmiu wieków ukształtowała się jego aktualna forma. Obecnie mieści się tu Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego posiadające w swych zbiorach unikatowe eksponaty i pamiątki historyczne, a także kolekcję starych instrumentów naukowych. Placówka zatrudnia ponad 60 pracowników, wśród których znajdujemy głównie muzealników i konserwatorów, ale także pracowników magazynów, inwentaryzatorów, przewodników, strażników mienia, pracowników służb technicznych, organizacji i administracji. Prace badawcze prowadzą tu nie tylko pracownicy samego muzeum, ale także historycy i historycy sztuki z UJ oraz innych ośrodków badawczych z Polski i zagranicy. Dla doktorantów, studentów i uczniów z różnych uczelni i szkół prowadzone są zajęcia dydaktyczne oraz praktyki. Muzeum prowadzi ożywioną działalność edukacyjną i wystawienniczą, a na jego terenie odbywają się liczne imprezy. W kontekście licznych ograniczeń technicznych i zagrożeń zawodowych władze i pracownicy podejmują prawdziwe wyzwania, by sprostać obowiązującym przepisom.

Zagrożenia w budynkach zabytkowych

Budynki zabytkowe najczęściej nie spełniają wymagań przepisów techniczno-budowlanych, od których przy remoncie czy modernizacji każdorazowo trzeba uzyskać zgodę na tzw. odstępstwa, wcześniej uzyskując akceptacje służb konserwatorskich Uniwersytetu Jagiellońskiego, a potem urzędu nadzoru konserwatorskiego. Przy śliskich, nierównych i często

fot. 1. Dziedziniec Collegium Maius z wydzielonym obszarem do remontu.



tab. 1. Propozycje zalecanych dopuszczalnych stężeń drobnoustrojów i endotoksyn w powietrzu pomieszczeń.

Objaśnienia: (jtk – jednostka tworząca kolonię; JE – jednostka endotoksyczna).

Czynnik mikrobiologiczny	Pomieszczenia użyteczności publicznej	Muzea, magazyny muzealne i pracownie konserwatorskie	
	Dopuszczalne stężenie	Dopuszczalne stężenie z punktu widzenia stanu zdrowia pracowników	Wartość graniczna sygnalizująca istnienie wewnętrznego źródła mikrobiologicznych zanieczyszczeń, groźnego z punktu widzenia stanu zachowania zbiorów
Bakterie mezofilne*	5000 jtk/m ³	5000 jtk/m ³	-
Bakterie Gram-ujemne*	200 jtk/m ³		-
Termofilne promieniowce*	200 jtk/m ³	-	-
Grzyby*	5000 jtk/m ³	5000 jtk/m ³	-
Bioareozol (bakterie i grzyby razem)	-	-	150 jtk/m ³
Czynniki z grup 3. i 4.	0 jtk/m ³	0 jtk/m ³	0 jtk/m ³
Endotoksyna bakteryjna	5 ng/m ³ (50 JE/m ³)	-	-

* Dla frakcji respirabilnej proponowane wartości powinny być o połowę mniejsze.

uszkodzonych powierzchniach zabytkowych podłóg i schodów, licznych progach i niskich przejściach poważnym problemem jest sygnalizacja niebezpieczeństwa, która najczęściej możliwa jest tylko za pomocą oświetlenia przeszkody. Zwiedzający szybko zapominają o wywieszonym przy wejściu ostrzeżeniu – rozglądają się w zachwycie nad wnętrzami i eksponatami i „nie patrzą pod nogi”. Właściwe oznakowanie miejsc niebezpiecznych jest możliwe tylko w częściach innych niż ekspozycje, krużganki czy schody zewnętrzne. Wiele prac technicznych i porządkowych stwarza zagrożenie upadkiem z wysokości, a elementów konstrukcyjnych do przypięcia szkielet bezpieczeństwa brak. Ponadto już sama zabytkowa konstrukcja może być przyczyną występowania u pracowników zespołu chorego budynku. Czasem zachodzi potrzeba kontroli czystości biologicznej powietrza. Wtedy jako wartości odniesienia stosowane są odpowiednie propozycje Zespołu Ekspertów ds. Czynników Biologicznych (wyciąg – w tab. 1).

Zagrożenia biologiczne w zawodzie muzealnika i konserwatora dzieł sztuki

Praca muzealnika często polega na poszukiwaniu zabytkowych przedmiotów w zakurzonych, wilgotnych miejscach, do których dawno nikt nie zaglądał, w obiektach o niepewnym stanie technicznym. Znalezione obiekty są zabrudzone fizycznie i skażone biologicznie. Maski przeciwpyłowa, okulary, rękawice, odzież ochronna i płyny dezynfekcyjne to podstawowe i jedyne możliwe środki ochronne muzealnika-poszukiwacza. Pozyskany obiekt trafia

od razu do pracowni konserwatorskiej, w której powinny funkcjonować środki ochrony zbiorowej (o czym w dalszej części artykułu). Nie zmienia to faktu narażenia na czynniki biologiczne szkodliwe dla zdrowia, często wymykające się prostej klasyfikacji na grupy zagrożenia biologicznego.

Grzyby (*Fungi*). Grzyby są jednymi z najczęściej występujących organizmów na ziemi, zaliczane do plechowców, czyli organizmów, które nie posiadają tkanek ani organów. Nie potrafią one, jak rośliny, wytwarzać samodzielnie pokarmu np. na skutek fotosyntezy, więc są zaliczane do organizmów cudzożywnych. Pełnią rolę między innymi destruentów (uogólniając: przetwarzają martwe organizmy na materię, która wraca do obiegu w przyrodzie). Do wzrostu potrzebują światła, a pokarm mogą czerpać praktycznie ze wszystkiego. Część z ich gatunków rozwija się dobrze w ciepłych, wilgotnych miejscach, pozbawionych światła słonecznego – często więc rozwijają się one na dziełach sztuki, gdyż ich przechowywanie wymagać może specyficznych warunków. Ekspozycja na grzyby może być przyczyną alergii, najczęściej występującej pod postacią nieżyty błony śluzowej nosa i astmy oskrzelowej, a także alergicznego zapalenia pęcherzyków płucnych (AZPP). U osób z obniżoną odpornością grzyby wywołują ciężkie infekcje oportunistyczne. Ponadto niektóre grzyby, w tym także pleśniowe, produkują mykotoksyny, mające właściwości nowotworowe, teratogenne i neurotoksyczne. Grzyby są drobnoustrojami, które rozwijają się na zabytkach w największej liczbie gatunków i jednocześnie powodują największe szkody.

fot. 2. Uczestnicy wizyty technicznej w Muzeum Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego zorganizowanej w ramach 14. konferencji ATESTU.



Z punktu widzenia zagrożeń związanych z pracą w muzeach i pracowniach konserwatorskich istotne są przede wszystkim strzępki – czyli nitkowate elementy, z których zbudowana jest grzybnia. Najczęściej ich ściana komórkowa zbudowana jest z chityny, ale zdarzyć się mogą takie, u których zbudowana jest z celulozy. Dodatkowo strzępki charakteryzują się wieloma cechami, między innymi możliwością występowania więcej niż jednego jądra komórkowego. Spełniać mogą one wiele ról, poczynając od przytwierdzenia organizmu do podłoża, poprzez pomoc w infekowaniu innych form życia (a także materiałów – np. drewna), kończąc na rozmnażaniu. Charakteryzują się one bardzo małymi rozmiarami (3–10 µm), które pozwalają zarodnikom pleśni na głęboką penetrację drzewa oskrzelowego, co sprzyja rozwojowi uczulenia. Najważniejszymi, z punktu widzenia alergologii, przedstawicielami grzybów niedoskonałych są organizmy z rodzajów: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Candida*, *Cladosporium* i *Penicillium*. A oto kilka innych ciekawostek na temat grzybów:

- Czynnikiem alergizującym mogą być także rdza żdźbłowa (*Puccinia graminis*), głównie pasożytująca na zbożu (*Ustilago* spp.) oraz śniecie (*Tilletia* spp.).
- *Serpula lacrymans* wytwarzająca bardzo duże ilości zarodników uważana jest za jedną z przyczyn astmy z uczulenia na pleśnie (ang. mould asthma).
- Stwierdzono dodatnie wyniki punktowych testów skórnych z przynajmniej jednym gatunkiem z Basidiomycetes u 25,4% osób z alergią dróg oddechowych w wywiadzie oraz u 8,9% osób bez cech atopii.
- Takie gatunki, jak *Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus* i *Merulius lacrymans* mogą powodować alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych (AZPP) u osób narażonych zawodowo.

• *Serpula lacrymans* i *Coniophora puteana* wytwarzają lotne związki organiczne, wywierające niekorzystny wpływ na zdrowie osób narażonych.

Mykotoksyny (daw. mikotoksyny). Poza strzępkami wiele gatunków grzybów wytwarza toksyczne produkty przemiany materii zwane mykotoksynami, które mają wpływ na ludzi. Powodować mogą one szereg negatywnych skutków zdrowotnych, w szczególności przejawiając działanie:

- hepatotoksyczne – uszkodzają wątrobę,
- nefrotoksyczne – uszkodzają nerki,
- neurotoksyczne – zaburzają pracę układu nerwowego,
- immunotoksyczne – negatywnie wpływają na układ odpornościowy,
- teratogenne – mogą przyczynić się do występowania wad u płodu,
- mutagenne – mogą być przyczyną mutacji genetycznych.

Mykotoksyny można podzielić na endotoksyny – czyli takie, które pozostają w strukturze



grzybni (gdzie są magazynowane) i egzotoksyny, które przedostają się do środowiska zewnętrznego (w tym do żywności). Dodatkowym problemem jest to, że niektóre z nich produkowane są przez więcej niż jeden rodzaj grzyba. Zdarza się jednak, że kilka różnych rodzajów produkować może jedną substancję. Szacuje się, że 350 gatunków grzybów wytwarza 400 związków toksycznych. Wykazano, że mykotoksyny znajdują się w zarodnikach, konidiach i wyżej omawianych strzępkach, co stanowi dodatkowe zagrożenie dla osób narażonych na wdychanie tych cząstek grzyba. Najważniejsze toksyny grzybów pleśniowych to aflatoksyny (AF), ochratoksyna A (OT), zearalenon (ZEN), trichoteceny oraz fumonizyny (F). Zatem, czy o zatruciu mykotoksynami można mówić jedynie w kontekście zagrożeń zawodowych? Otóż każdy z nas jest narażony na ich działanie w życiu codziennym – do narażenia dochodzi w momencie spożywania żywności, która przechowywana jest w sposób niewłaściwy. W gospodarstwie domowym możemy działać w narażeniu podczas konsumpcji np. warzyw i owoców, gdzie pleśń widać jedynie na ich części. Nagminną praktyką w domach jest odkrajanie części, na której widać już część zewnętrzną grzyba, zapominając jednak, że już całość zawiera w sobie strzępki, które mogą wydzielać mykotoksyny. Co ciekawe: mimo szkodliwości mykotoksyn da się

fol. 3. Zabytkowe wnętrza Muzeum Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego.



fot. 4. Ekspozycje w Muzeum Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego.

z nich uzyskać wiele różnorodnych związków. Przykładem niech będzie buławinka czerwona (zwana też sporyszem), z której Albert Hofmann zsyntetyzował narkotyk LSD, a podczas dalszych badań ergotamina (będąca złożonym amidem kwasu lizergowego, którym interesował się Hofmann) okazała się być lekiem m.in. powstrzymującym krwawienie z dróg rodnych.

Roztocze (Acari)*. Roztocze jest nieodłącznym towarzyszem pracy w muzeach i pracowniach konserwacji dzieł sztuki. Należą do pajęczaków, a ich wielkość waha się od mikroskopijnych do nawet 3-centymetrowych. Do najpopularniejszych, które zaobserwować można w środowisku pracy zaliczamy:

- Roztocze kurzu domowego: *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides microceras*, *Euroglyphus mainei*.

fot. 5. Ekspozycje w Muzeum Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego.



Żywią się złuszczonej naskórką człowieka. Najkorzystniej rozwijają się w temp. 25 °C i wilgotności względnej 55–80%. Najwięcej ich występuje w łóżkach, pierzu z poduszek, starych materacach, dywanach, pluszowych zabawkach, meblach tapicerowanych.

- Roztocze magazynowe: *Tyrophagus*, *Glycophagus*, *Acarus*, *Lepidoglyphus*, *Cortoglyphus*, *Chironemus*, *Tarsonemus*. Występują powszechnie w magazynach żywnościowych i produktów rolnych (sianie, zbożach). Najczęściej stwierdza się uczulenia na: *Acarus siro*, *Glycophagus domesticus*, *Lepidoglyphus destructor*, *Tyrophagus longior* i *Tyrophagus putrescentiae*. Roztocze magazynowe, do niedawna niedoceniane, okazało się być istotnym źródłem alergenów w miejscu pracy.

Najczęstszymi zagrożeniami płynącymi z kontaktów z roztoczem są reakcje alergiczne. Objawem uczulenia na roztocze może być alergiczny nieżyt błony śluzowej nosa, zapalenie spojówek, astma oskrzelowa oraz zmiany skórne. U około 40–80% chorych na astmę oskrzelową stwierdza się alergię na roztocza kurzu domowego. U znacznego odsetka osób mających kontakt w pracy z *Tyrophagus putrescentiae* stwierdzono we krwi alergenowo-swoiste przeciwciała dla tych roztoczy. Opisano przypadek zawodowego kontaktowego zapalenia skóry wywołanego przez izolowane uczulenie na *Tyrophagus putrescentiae*.

Porosty (Lichenes). Porosty stanowiące ściśle połączenie strzępek grzyba i glonu są zaliczane (od stosunkowo niedawna) do królestwa grzybów. Ich metabolity to między innymi kwasy porostowe. Zaliczyć możemy do nich między innymi np. kwas usninowy, parietynę, kwas rodokladowy, kwas wulpinowy. Organizmom służą one do np. spowalniania rozwoju mikroorganizmów, mają właściwości bakteriobójcze. Zidentyfikowano około 350 rodzajów kwasów porostowych. Głównym skutkiem kontaktu z nimi są (jak w przypadku roztoczy) alergię skórne i fotodermatozy zawodowe, które występują po kontakcie z kwasami porostowymi, np. atranoryną. Porosty z rodzaju *Parmelia* mogą także wytwarzać substancje alergizujące. Stwierdzano zawodowe kontaktowe zapalenie skóry wywołane przez te organizmy. Mogą one wywołać także pokrzywkę, alergiczny nieżyt nosa i astmę oskrzelową. Podobnie jak w przypadku mykotoksyn, kwasy porostowe mogą być składnikami leków, jak mieszanki przeciwkaszlowe.

Owady (Insecta). Wiele owadów może powodować alergię zawodową, w szczególności muchy, motyle, pszczoły. Kontakt z nimi mogą mieć pracownicy zarówno w sposób zamierzony (podczas przygotowywania tych stworzeń do wystaw poprzez ich preparowanie), jak i poprzez przypadkowe znalezienie się ich w ekspozycjach, np. na skutek żerowania w materiale. Wśród pracowników muzeum

znane są przypadki, kiedy kontakt z przedstawicielami z rodzaju Skórnikowatych (*Dermestidae* sp.) wywoływał wodniste katar i napady duszności. Rozpoznano także alergiczne zapalenie spojówek i błony śluzowej nosa oraz astmę oskrzelową pochodzenia zawodowego u pracownika mającego kontakt z wełną zanieczyszczoną *Dermestidae* sp. Inne owady, takie jak spuszczel pospolity, mogą być przyczyną napadów duszności i prowadzić do rozwoju astmy oskrzelowej. Nadwrażliwość na białka much mogą wywoływać astmę i alergiczne zapalenie spojówek i błony śluzowej nosa pochodzenia zawodowego. Rozwojowi owadów w zbiorach muzealnych może sprzyjać wymóg utrzymania specjalnych warunków kolekcji lub wystaw, przez co pozbycie się ich może być dość dużym wyzwaniem, jeśli pojawią się one w trakcie ekspozycji. Do pozbycia się tych owadów często używa się związków chemicznych, które będąc bezpiecznymi dla zbiorów muzealnych, mogą stanowić zagrożenie dla użytkownika.

Gryzonie (*Rodentia*). Do gryzoni niszczących zabytki szczególnie w muzeach i bibliotekach należą myszy (mysz domowa) i szczury (szczur śniady, szczur wędrowny). Są one źródłem silnych alergenów zawartych głównie w moczu, produktach wydzielania gruczołów ślinowych i łojowych oraz sierści gryzoni. Przykładem niech będzie choroba Veila, z którą mogą zetknąć się pracownicy muzeum. Do zakażenia może dojść na skutek kontaktu nie tyle z samym gryzoniem, a z jego moczem. Wśród pracowników muzeów i konserwatorów dzieł sztuki narażenie na kontakt z alergenami gryzoni nie jest częste, niemniej jednak należy o nim pamiętać ze względu na ich bardzo silne działanie alergizujące. Dodatkowo wśród potencjalnych zagrożeń, jakie mogą stwarzać gryzonie, znajduje się bezpośredni kontakt z nimi. Ugryzienie (a nawet zadrapanie) przez zwierzę może nieść ze sobą wiele komplikacji zdrowotnych. Przykładem niech będzie gorączka szczurza wywołana bakteriami znajdującymi się w górnych drogach oddechowych gryzoni.

Bakterie (*Bacteria*). Mogą rozwijać się na każdej powierzchni (wliczając szkło). Bakterie Gram-ujemne i Gram-dodatnie podczas wzrostu lub lizy komórki wydzielają egzotoksyny, aktywne czynniki białkowe. Zaliczmy do nich cytotoksyny, neurotoksyny i enterotoksyny. Większość z nich jest związana z występowaniem chorób zakaźnych, a niektóre, np. peptydy FMLP i białka szoku termicznego, wykazują właściwości zapalne i immunomodulujące. Promieniowce (*Actinomycetales*) – należą do bakterii Gram-dodatnich. Promieniowce termofilne, obok grzybów, są jednym z głównych czynników wywołujących alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych.

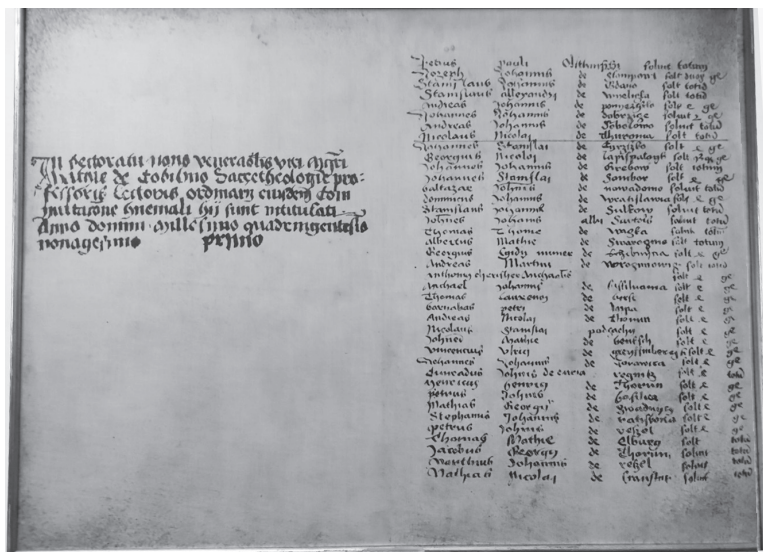


foto: wartykule.M. Majer

foto 6. Stary dokument ze śladami pozostawionymi przez grzyby i promieniowce.

Główne środki ochronne i zapobiegawcze

1. Systematyczne usuwanie zanieczyszczeń, stosowanie środków ochrony indywidualnej (takich jak fartuchy, rękawice, okulary, maski przeciwpyłowe). Niezwłoczne przekazanie służbom konserwatorskim obiektów noszących oznaki zagrzybienia.
2. Przestrzeganie zasad higieny osobistej: częste mycie rąk (stosując mydła o niskim pH zapobiegające alkalizacji skóry); korzystanie z urządzeń higienicznosanitarnych (szatnie, jadalnie).
3. Profilaktyczna ochrona zdrowia (wywiad zawodowy, badania – np. testy alergiczne, spirometria). ■

Bibliografia

1. Czynniki szkodliwe w środowisku pracy. Wartości dopuszczalne 2022 (wydanie XIII zmienione), red. M. Pośniak, J. Skowroń, wyd. CIOP-PIB.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (DzU z 2005, nr 81, poz. 716, ze zm.).
3. M. Wiszniewska, Konsekwencje zdrowotne narażenia na czynniki biologiczne w środowisku pracy konserwatorów sztuki i pracowników muzealnictwa, wyd. Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi.
4. S. Jarzyna i in., Mikotoksyny – niebezpieczne metabolity grzybów pleśniowych, *Medycyna Rodzinna*, nr 4, 2010.
5. Podręczny słownik chemiczny, red. R. Hassa, J. Mrzigod, J. Nowakowski, wyd. Videograf II Katowice, 2004, s. 122.
6. H. Wójciak, Porosty, mszaki, paprotniki, Multico Oficyna Wydawnicza, 2010.
7. Carol J. Baker, Choroby zakaźne u dzieci, wyd. Lekarskie PZWL, 2009, s. 94–95.
8. Z. Dziubek, Choroby zakaźne i pasożytnicze, wydanie III uaktualnione, wyd. Lekarskie PZWL, 2003, s. 186–189.

* Roztocze – to cudzożywne organizmy pobierające energię z martwych szczątków organicznych, np. saprofity; roztocze – to pajączki obecne w kurzu domowym.

ZARZĄDZANIE ZDROWIEM I BEZPIECZEŃSTWEM PRACOWNIKÓW
14. OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA MIESIĘCZNIKA ATEST

Artykuł powstał w nawiązaniu do wycieczki technicznej do Muzeum Collegium Maius UJ, zorganizowanej w ramach ubiegłorocznej konferencji ATESTU.