

Mikrobiologia w służbie ochrony dziedzictwa kulturowego



Zarówno prawo międzynarodowe, w tym konwencja haska z 1954 r., jak i przepisy krajowe o ochronie zabytków zobowiązują Polskę do zabezpieczania znajdujących się na jej terenie dóbr kultury przed skutkami konfliktów zbrojnych. Kluczem do sukcesu są działania podejmowane w czasie pokoju, w tym ochrona tych dóbr nie tylko przed ogniem, wodą czy toksycznymi substancjami chemicznymi, lecz także szkodliwymi mikroorganizmami.

Jak skutecznie chronić zbiory muzealne, archiwalne i biblioteczne przed grzybami i bakteriami,

nie szkodząc jednocześnie cennym eksponatom? Rozmawiamy o tym z **DR MAGDALENĄ DYDĄ**, specjalistką z wieloletnim doświadczeniem, która w pracy zawodowej łączy badania naukowe z zakresu mikrobiologii z ich praktycznym zastosowaniem na rzecz ochrony dziedzictwa kulturowego.

Daria Olender: W ostatnim czasie wiele uwagi poświęca się zagadnieniom związanym z ochroną ludności i obroną cywilną. Obejmuje to również problematykę zabezpieczenia dóbr materialnych, w tym dziedzictwa kulturowego. Porozmawiajmy o mniej oczywistych zagrożeniach czyhających na zabytki i muzealia. Odwołując się do Pani wykształcenia i praktyki zawodowej, zapytam: po co muzeom i archiwom biolodzy?

Dr Magdalena Dydą: Biolodzy i mikrobiolodzy wspomagają muzea, archiwa i biblioteki w prewencji konserwatorskiej, która w głównej mierze wiąże się z monitorowaniem szkodliwych czynników biologicznych. Do najbardziej niszczycielskich, po człowieku, organizmów żywych w kontekście ochrony dóbr kultury przechowywanych w budynkach zaliczamy gryzonie, owady i mikroorganizmy. Wsparcie biologów i mikrobiologów pozwala na działania interwencyjne np. po zalaniu, ale również na zaplanowanie monitoringu zgodnie z Polską Normą dotyczącą konserwacji dziedzictwa kulturowego¹. Cykliczny monitoring mikrobiologiczny i entomologiczny przestrzeni ekspozycyjnych czy magazynowych pozwala wykryć zagrożenie oraz określić ryzyko, jakie niesie ze sobą obecność danego owada lub mikroorganizmu. Dzięki temu działania interwencyjne, np. dezynfekcja, będąca działaniem nieobojętnym dla materiałów zabytkowych, są przeprowadzane tylko i wyłącznie dla tych obiektów, dla których ma to uzasadnienie. Przyjmujemy tutaj regułę mniejszego zła. Wiemy, że dezynfekcja jest szkodliwa, ale w przypadku potwierdzonej aktywności mikrobiologicznej robimy ją, ponieważ niekorzystne zmiany, jakie spowoduje aktywność mikrobiologiczna, będą większe. Co ważne, dezynfekcja nie pozwala na całkowitą eliminację mikroorganizmów i ich form przetrwalnych, ponieważ nie jest to sterylizacja. Często jeden zabieg nie wystarcza i trzeba go powtórzyć. Tu również pomocne są analizy czystości mikrobiologicznej, które umożliwiają zweryfikowanie skuteczności tej procedury.

Analizy mikrobiologiczne wykonuje się również podczas przekazywania zbiorów do innej instytucji, gdy wracają z wypożyczenia czy przed ich relokacją do nowego budynku. Dzięki przeglądom mikrobiologicznym całych kolekcji muzealnych, zasobu archiwalnego czy bibliotecznego możemy ocenić, które zbiory są skażone i wymagają dezynfekcji, które są zanieczyszczone zarodnikami pleśni i trzeba je mechanicznie oczyścić,

¹ PN-EN 16790:2016-08 *Konserwacja dziedzictwa kulturowego. Kompleksowa metodyka postępowania ze skażeniami i zanieczyszczeniami biologicznymi (IPM) na potrzeby ochrony dziedzictwa kulturowego.*

a które można bezpiecznie przenieść do nowej lokalizacji. Ponadto dzięki identyfikacji wyizolowanych mikroorganizmów możemy ocenić narażenie pracowników na szkodliwe czynniki biologiczne w miejscu pracy. Często wykonujemy badania w pomieszczeniach, w których stwierdzono uciążliwy, nieprzyjemny czy piwniczny zapach. Dobrze zaplanowane badania pozwalają zidentyfikować jego przyczynę. Najczęściej jest nią aktywność mikrobiologiczna w miejscach o ograniczonej cyrkulacji, np. za meblami, lub w pobliżu nieszczelności z instalacji wodno-kanalizacyjnej.

Mikrobiolodzy monitorują również jakość powietrza, czyli warunki, w jakich zbiory są przechowywane. Analizą mikroorganizmów i ich przetrwalników unoszących się w powietrzu zajmuje się rozwijająca się dynamicznie, m.in. dzięki wykorzystaniu metod genetycznych, dziedzina wiedzy zwana aeromikrobiologią. Analizy jakości powietrza pozwalają ustalić, czy problem skażenia powietrza w budynku występuje, a jeżeli tak, to w których pomieszczeniach i jaka jest jego przyczyna. Pozwolę sobie w tym miejscu na dygresję. Pandemia COVID-19 uświadomiła ludziom występowanie ryzyka mikrobiologicznego, które nie jest widoczne. To przełożyło się na wzrost zainteresowania jakością powietrza i liczby zapytań o takie badania, zwłaszcza po powrocie do pracy w biurach.

W pomieszczeniach przeprowadza się także pomiary składu chemicznego powietrza, czyli analizy stężenia wybranych związków chemicznych, realizowane przy użyciu specjalistycznych urządzeń. Obecność w powietrzu związków silnie utleniających i reaktywnych, takich jak tlenki siarki, azotu, ozon, kwas octowy czy formaldehyd, znacznie przyspiesza starzenie się materiałów zabytkowych. Z tego względu np. w normie ISO:11799² czy wytycznych Kanadyjskiego Instytutu Konserwacji³ zawarto informacje o maksymalnych dopuszczalnych stężeniach tych substancji w powietrzu. Zapewnienie jakości powietrza zgodnie z tymi wytycznymi ma wpływ na bezpieczne długotrwałe przechowywanie zbiorów.

Wykonujemy ponadto przeglądy entomologiczne zbiorów. Pozwalają one oszacować, czy w pomieszczeniach występują stawonogi, jak molowate czy skórnikowate, których obecność może zagrażać zbiorom.

² PN-ISO 11799:2024 *Informacja i dokumentacja. Wymagania dotyczące warunków przechowywania materiałów archiwalnych i bibliotecznych*.

³ *Preventive conservation guidelines for collections*, Canadian Conservation Institute, <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections.html> [dostęp: 26 VIII 2026].

W monitoringu entomologicznym pomocne są pułapki lepowe i feromonowe oraz bezpośrednie odławianie okazów.

W kontekście ochrony zbiorów istotna jest cykliczność badań mikrobiologicznych i przeglądów entomologicznych. Wskazane jest ich prowadzenie w różnych porach roku, przy różnym natężeniu ruchu turystycznego, w pomieszczeniach o różnym przeznaczeniu, z różnym typem wentylacji i na różnych kondygnacjach. Dobrym przykładem jest monitoring, jaki prowadziliśmy w Zamku Królewskim na Wawelu, którego wyniki zostały opublikowane⁴. Niestety nie wszystkie instytucje kultury chcą dzielić się wynikami takich badań, przez co nie mamy pełnej wiedzy o skali problemu.

Dobłą praktyką jest wydzielenie działu zajmującego się prewencją konserwatorską. Obecnie takie działy istnieją tylko w nielicznych instytucjach muzealnych.

■ A co biolodzy biorą pod uwagę, oceniając stan budynku?

Oceną stanu budynku zajmują się mykolodzy budowlani. Pełne ekspertyzy mykologiczno-budowlane obejmują analizy zawilgocenia przegród budowlanych, rodzaju wysolenia (chlorki, azotany, siarczany) z analizą stężenia soli, ocenę stopnia degradacji elementów drewnianych i murów, a także stopnia zagrzybienia przegród budowlanych wraz z identyfikacją czynników mikrobiologicznych czy owadów. Zwracamy uwagę, czy występują mostki cieplne i co jest przyczyną korozji biologicznej i skażenia przegród budowlanych. Z doświadczenia wiemy, że największe zagrożenia związane z działaniem wody dotyczą najwyższej i najniższej kondygnacji. Potwierdza to m.in. Biblioteka Narodowa – 90% zbiorów papierowych, które trafiają do nich do osuszenia po zalaniu, to zbiory przechowywane albo w piwnicach, albo na poddaszach. Główne przyczyny aktywności

⁴ *Prewencja jako niezbędny element opieki nad zbiorami Zamku Królewskiego na Wawelu. Konserwacja prewencyjna kolekcji Lanckorońskich*, E. Wiłkojć, J. Winiewicz (red.), Kraków 2019; *Konserwacja i prewencja jako niezbędny element opieki nad zbiorami w Zamku Pieskowa Skała*, E. Wiłkojć (red.), Kraków 2023; M. Dyda, A. Pyzik, P. Drabik, Ł. Istel, E. Wiłkojć, O. Buchwald-Zięcina, A. Bogdanowicz-Prus, A. Skłodowska, *Monitoring of Bio-Aerosols, Gaseous and Particulate Matter (PM) Pollution of Wawel Royal Castle in Krakow, Poland*, „CEST2019 Proceedings” 2019. <https://doi.org/10.30955/gnc2019.00887>; A. Pyzik, M. Dyda, E. Wiłkojć, J. Winiewicz-Wolska, *Microbiological Diversity and Microbial Related Risks at Wawel Royal Castle in Krakow, Poland*, „CEST2019 Proceedings” 2019. <https://doi.org/10.30955/gnc2019.00339>.

wody w materiałach oraz pojawienia się w rezultacie jej działania mikroorganizmów to przecieki z dachu i instalacji wodno-kanalizacyjnych oraz podciąganie kapilarne wód gruntowych czy zalania z urządzeń regulujących mikroklimat, takich jak nawilżacze i osuszacze.

Warto przypomnieć, że ekspertyza mykologiczno-budowlana to obowiązek w obiektach zarówno współczesnych, jak i zabytkowych, zwłaszcza przed planowaną przebudową, rozbudową, modernizacją lub zmianą przeznaczenia budynku oraz w wypadku stwierdzenia występowania zawilgocenia i oznak korozji biologicznej. Wynika to z rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych budynków⁵.

Jak wyglądają działania prewencyjne w przypadku archiwów?

Archiwa Państwowe mogą kierować się normą ISO 11799, o której już wspomniałam. Określa ona zasady bezpiecznego długoterminowego przechowywania zbiorów archiwalnych i bibliotecznych, czyli w głównej mierze obiektów wykonanych na podłożu papierowym. To jednak norma, która – jak większość – nie jest obligatoryjna. Część archiwów wprowadziła zasadę, że każdy zasób, który z racji ustawy trafia do nich na wieczyste przechowywanie, musi mieć wynik badania mikrobiologicznego potwierdzający brak skażenia. Wymóg ten wynika ze wskazanej normy ISO⁶. W zależności od ilości przekazywanych akt archiwum ustala, jaka liczba badań mikrobiologicznych jest niezbędna.

Jeśli chodzi o przechowywanie zbiorów archiwalnych, to głównym zanieczyszczeniem mikrobiologicznym są zarodniki, które osadzają się na powierzchniach w drodze sedimentacji. Aby ograniczyć ten proces, zalecane jest stosowanie oczyszczaczy powietrza, w których regularnie wymienia się filtry, a także zapewnienie odpowiedniej wentylacji i częste sprzątanie powierzchni użytkowych oraz mebli – przecieranie ich środkami dezynfekującymi bezpiecznymi dla papieru, mechaniczne oczyszczanie opakowań obiektów archiwalnych. To podstawa. Pamiętajmy przy tym, że nawet najnowocześniejsze urządzenia mające zapewnić

⁵ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. DzU z 2022 r. poz. 1225, ze zm.).

⁶ „Obiekty przechowywane w magazynie powinny być biologicznie czyste. Zaleca się dezynfekcję wszystkich obiektów, co do których zachodzi podejrzenie, że są zakażone przez mikroorganizmy, lub że gnieźdzą się w nich owady. Podobnie, zalecana jest dezynfekcja regałów oraz półek, na których odkryto obecność mikroorganizmów”.

dokumentom ochronę nie spełnią swojej funkcji, jeśli nie będzie się ich stale kontrolować. W tym roku mieliśmy przypadek zalania z szafy klimatyzacyjnej zamontowanej w magazynie najcenniejszych i najbardziej wrażliwych zbiorów, tj. obrazów, obiektów papierowych i fotografii. Na skutek przecieku doszło do rozwoju pleśni na ścianach i obiektach. Ten przykład pokazuje, że instalacja zaawansowanych rozwiązań technicznych nie zastąpi cyklicznego sprawdzania przez personel stanu pomieszczeń.

Tu warto ponownie wspomnieć o dezynfekcji. W przypadku zbiorów wykonanych na podłożu papierowym najbardziej bezpieczną i powszechnie stosowaną w bibliotekach i archiwach jest dezynfekcja tlenkiem etylenu⁷ metodą fumigacji w specjalistycznych komorach. Dla zbiorów po zalaniu sugeruję, by taką dezynfekcję prowadzić z wydłużonym czasem fumigacji, aby zwiększyć oddziaływanie związku biobójczego na mikroorganizmy. Takie podejście pozwala ograniczyć koszty – unikamy kolejnej fumigacji, która jest związana z powtórным transportem zbiorów.

W czerwcu 2026 r. pożar będący skutkiem rosyjskiego ataku strawił w Kijowie zabytkowy kompleks Ławry Peczerskiej wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO. To tylko jeden z wielu przykładów ogromnych strat związanych z wojną w Ukrainie. Czy Pani zdaniem pod wpływem doświadczeń za wschodnią granicą podmioty w naszym kraju zaczęły lepiej dbać o ochronę zabytków? Chodzi mi głównie o szukanie pomieszczeń, które mogłyby posłużyć za schronienie na wypadek sytuacji kryzysowej.

Pomieszczenia w instytucjach muzealnych są przygotowywane przede wszystkim pod kątem ewakuacji zbiorów, nie ludzi. Jako pierwsi muszą się wypowiedzieć konstruktorzy. To oni wskazują najbezpieczniejsze miejsce w danym budynku, badają, czy wytrzyma uderzenie, a strop udźwignie gruz, który może na nim spocząć. Zbiory trzeba zabezpieczyć odpowiednio wcześniej, gdyż w czasie działań wojennych jest to w zasadzie niemożliwe. Eksplozje nie muszą doprowadzić do zawalenia budynku, ale mogą uszkodzić okna. To naraża eksponaty na działanie czynników środowiskowych takich jak deszcz, temperatura i w efekcie na aktywność wody w materiałach, co sprzyja rozwojowi grzybów nie tylko pleśniowych, lecz także wielkoowocnikowych. I tutaj w sukurs przychodzi niekonwencjonalne rozwiązania takie jak środki z nanocząsteczkami

⁷ Nazwa handlowa – Rotanox.

srebra, które działają zdecydowanie dłużej niż tradycyjne biocydy oparte na alkoholach. Nie są one dopuszczone do stosowania w obiektach zabytkowych, ale wojna to sytuacja wyjątkowa. Polska przekazała Ukrainie preparaty oparte na nanocząsteczkach srebra. Spryskiwano nimi księgozbiory w pomieszczeniach pozbawionych okien, aby do czasu ewakuacji zabezpieczyć je przed rozwojem grzybów mogących całkowicie zniszczyć papier. Dobrą praktyką w ramach ochrony zbiorów na wypadek działań zbrojnych jest ich umieszczanie z dala od przeszkleń.

W Polsce z podobną sytuacją mieliśmy do czynienia po pożarze Archiwum Urzędu Miasta Krakowa⁸. Doszło do niego w lutym, ale ze względu na ryzyko katastrofy budowlanej i działania śledczych dokumenty można było wydobyć dopiero w kwietniu. Po dwóch miesiącach od gaszenia pożaru, co wiązało się z wpompowaniem do budynku ok. 60 000 m³ wody, dokumenty były już tak zainfekowane i przerosnięte grzybnia, że większości zasobu nie dało się uratować. W przypadku Krakowa straty są porównywalne do tych związanych ze spalaniem Biblioteki Ordynacji Kasińskich⁹, czyli zbiorów obecnej Biblioteki Narodowej w Warszawie. Takie sytuacje skłaniają do refleksji, że powinniśmy inwestować w powstawanie cyfrowych bliźniaków obiektów zgromadzonych w instytucjach kultury. Podobnie należy działać w celu zabezpieczenia zabytkowych budynków. Inwentaryzacja 3D w bardzo dobrej rozdzielczości, ze szczegółową fotogrametrią, z uwzględnieniem detali architektonicznych, pozwoli je odtworzyć w razie potrzeby. Wiem, że w naszym kraju podejmuje się takie działania. W Narodowym Instytucie Dziedzictwa powołano mobilne laboratorium mające zinwentaryzować budynki zabytkowe.

Co jeszcze możemy zrobić, aby skuteczniej działać w sytuacjach kryzysowych?

Za bezcenne uważam szkolenia praktyczne, których – muszę to stwierdzić z przykrością – organizujemy zbyt mało. Kilkanaście lat temu sieć Archiwów Państwowych prowadziła szkolenia, podczas których uczestnicy wchodzili do zalanego magazynu i musieli ewakuować zbiory. Grupy

⁸ Pożar wybuchł w lutym 2021 r. i całkowicie strawił archiwum. Zniszczeniu uległo ok. 150–200 mln dokumentów. Z 20 km akt uratowano niespełna 1 km i były one w bardzo złym stanie.

⁹ Biblioteka Ordynacji Kasińskich spaliła się we wrześniu 1944 r. z powodu bombardowań dokonywanych przez Niemców.

były międzynarodowe, więc dodatkowe wyzwanie stanowiła bariera językowa. To doświadczenie uwrażliwiało na wiele aspektów i uczyło pokory. Moim zdaniem powinniśmy wrócić do takich praktyk. Cieszę się, że ten postulat pojawia się coraz częściej na spotkaniach związanych z opieką nad zabytkami. Wybrzmiał chociażby podczas ostatniej konferencji Polskiego Stowarzyszenia Inwentaryzatorów Muzealnych, podczas której podkreślono, że proste szkolenie z użycia gaśnicy jest bardziej skuteczne niż instrukcja czy procedura PPOŻ. A to pracownicy będą reagować jako pierwsi w przypadku realnego zagrożenia.

W ramach III Kongresu Bezpieczeństwa Dziedzictwa KOBED w 2025 r. miałam okazję obserwować ćwiczenia ratowniczo-gaśnicze dla pożaru, który „wybuchł” w lesie obok Zamku Pieskowa Skała. Pierwsze wozy Straży Pożarnej przyjechały po ok. 30 minutach od zgłoszenia. Nie wspominam o tym po to, by wytykać strażakom opieszałość. Absolutnie nie! Chcę tylko przypomnieć, że dojazd służb jest warunkowany specyfiką terenu. To pokazuje, z jakimi problemami muszą się mierzyć muzea i inne instytucje kultury usytuowane daleko poza centrami miast. Dlatego uważam, że jeśli chodzi o ochronę dóbr kultury na wypadek katastrof i działań wojennych, powinniśmy kłaść duży nacisk na szkolenia praktyczne, uwzględniające różne scenariusze zagrożeń. Szkolenia z gaszenia pożaru prowadzi np. Instytut Bezpieczeństwa Dziedzictwa. Dodam, że jest on organizatorem wspomnianego kongresu KOBED, podczas którego są omawiane zagadnienia związane z ochroną dóbr kultury w obliczu współczesnych kryzysów¹⁰.

Wspomnijmy o kolejnym aspekcie Pani pracy. Badania mikrobiologiczne służą także ochronie zdrowia pracowników muzeów czy archiwów.

Przypadek, o którym opowiem, akurat nie dotyczy budynków muzealnych, ale dobrze ilustruje problem. Wykonywaliśmy w tym roku analizy czystości mikrobiologicznej powietrza w pomieszczeniach mieszczących się w 10-letnim biurowcu w Gdańsku. Wyniki okazały się katastrofalne. Ilość zarodników pleśni w powietrzu była porównywalna do tych, jakie stwierdziliśmy w zawilgoconych kryptach katedry. Do krypt wchodzimy

¹⁰ W 2026 r. odbyła się czwarta edycja tego wydarzenia. Zob. *IV Kongres Bezpieczeństwa Dziedzictwa Kobed'26. Zabezpieczenie i Ochrona Dóbr Kultury*, <https://ibd.org.pl/kobed26/> [dostęp: 26 VIII 2026].

wyposażeni w maski i kombinezony, a w tych biurach ludzie pracowali przez osiem godzin bez żadnych środków ochrony. Okazało się, że w drugiej części budynku doszło do zalania, a podniesiona konstrukcja podłogi pozwoliła na przemieszczanie się wody do innych pomieszczeń, zawilgocenie na całej kondygnacji ścian działowych wykonanych z płyt kartonowo-gipsowych i wzrost grzybów pleśniowych na ich powierzchni. Zarodniki pleśni unosiły się w powietrzu, choć nie było widać aktywności mikrobiologicznej nad podłogą. Głównym powodem wykonania analiz jakości powietrza był nieprzyjemny zapach i objawy alergiczne u pracowników. Mówiąc o tym, chcę podkreślić, że często infekcja mikrobiologiczna nie jest widoczna, a niesie ze sobą poważne konsekwencje zdrowotne. Grzyby pleśniowe w trakcie wzrostu wydzielają kilkadziesiąt różnych związków chemicznych, w tym szkodliwe mykotoksyny, z których część jest rakotwórcza. Warto mieć świadomość, że takie zdarzenia coraz częściej dotyczą nowych budynków. To nie tylko kwestia gorszej jakości materiałów, z jakich są wykonywane instalacje wodno-kanalizacyjne, lecz także skutek nieodpowiedniego serwisowania systemu wentylacji i klimatyzacji w budynku. Obserwujemy również niebezpieczne praktyki administratorów budynków polegające na zmniejszaniu ilości wymian powietrza, co ma ograniczyć koszty eksploatacyjne. Takie działanie skutkuje niebezpiecznymi dla zdrowia stężeniami czynników szkodliwych w powietrzu – dwutlenku węgla, formaldehydu oraz bioaerozoli. Powoduje to u ludzi zmniejszenie poziomu koncentracji i wydajności pracy, a w przypadku długotrwałego narażenia może wywoływać alergie i schorzenia układu oddechowego.

Przy tej okazji chcę zwrócić uwagę, że popularne ozonowanie w przypadku grzybów pleśniowych często jest nieskuteczne. Ozon działa biobójczo na wirusy i bakterie, jednak zarodniki grzybów pleśniowych często pozostają całkowicie odporne na jego działanie, co potwierdza jedna z wojewódzkich stacji sanitarno-epidemiologicznych. Ponadto aby osiągnąć biobójcze stężenie ozonu i zagwarantować bezpieczeństwo tej procedury, należy zapewnić bardzo szczelne warunki. Ozon jest niebezpiecznym gazem, gdyż szybciej niż tlen łączy się z naszymi krwinkami. W trakcie ozonowania drastycznie wzrasta też stężenie formaldehydu wydzielanego podczas utleniania przez ozon tworzyw sztucznych: klejów, lakierów i farb np. z powierzchni mebli. Znam przypadki zatrucia formaldehydem osób, które przebywały w pomieszczeniu sąsiadującym z tym ozonowanym.

Jak zatem sprawdzić, czy powietrze w miejscu, gdzie pracujemy, jest czyste?

To niestety nie jest proste. Administratorzy budynków robią przeglądy, ale problem polega na tym, że nie ma wymogu wykonywania badań mikrobiologicznych powietrza. Jeżeli takie badanie jest wykonywane na prośbę wynajmującego przestrzeń biurową, ale zleceniodawcą jest administrator budynku, to w dniu, kiedy ma się odbyć, zapewnia on nienaganne warunki. Pamiętam sytuację, gdy robiąc pomiary na zlecenie instytucji, która wynajmowała pomieszczenia biurowe, zostałam wyprowadzona z budynku przez ochronę pod pretekstem, że administracji wcześniej nie poinformowano o badaniach. Jestem zwolenniczką tego, by administratorów zachęcać do dbałości o dobry stan powietrza w pomieszczeniach, a nie karać. Coraz więcej czasu spędzamy w zamkniętych przestrzeniach, zatem znaczenie jakości powietrza w nich także rośnie. I ciekawostka. W Japonii przy naborze do pracy podkreśla się, że jakość powietrza w pomieszczeniu biurowym jest na bieżąco monitorowana, a wyniki są ogólnodostępne. Traktuje się to jako zachętę i benefit dla pracownika.

Pracuje Pani w Research and Development for Life Sciences – pierwszej spółce spin-off, która powstała na Uniwersytecie Warszawskim, oferującej m.in. badania mikrobiologiczne dla muzeów i archiwów. Jakie były początki tej inicjatywy i jak ona się rozwinęła?

Początki przedsięwzięcia to działalność naukowa prof. Aleksandry Skłodowskiej¹¹, która m.in. prowadziła przewody doktorskie z zakresu ochrony dzieł sztuki. Spółka RDLS powstała w 2014 r. z jej inicjatywy, a także dr. Łukasza Drewniaka, dziś profesora na UW, oraz Łukasza Rodka, obecnie pełniącego funkcję jej prezesa. Naszą siedzibą jest Wydział Biologii UW i zajmujemy się działaniami związanymi z mikrobiologią. W rozmowie skupiliśmy się na zagrożeniach mikrobiologicznych dla muzeów i archiwów, ale nie zapominajmy, że mikroorganizmy mają również pozytywny wpływ na otaczające nas środowisko. Drugą „nogą” działalności RDLS jest projektowanie i budowa naturalnych oczyszczalni ścieków,

¹¹ Prof. dr hab. Aleksandra Danuta Skłodowska (1953–2024) – wybitna specjalistka w dziedzinie mikrobiologii i biotechnologii środowiskowej, inicjatorka Pracowni Analizy Skażeń Środowiska na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, którą kierowała przez 16 lat.

które są łatwe i tanie w obsłudze. Ze względu na relatywnie duży rozmiar najlepiej sprawdzają się na terenach wiejskich. Za wdrożenie tej technologii otrzymaliśmy w 2025 r. tytuł Innowatora Mazowsza. Do tej pory wybudowaliśmy pięć takich oczyszczalni.

Jeżeli chodzi o współpracę w zakresie badań mikrobiologicznych i mikologicznych, to w ciągu ostatnich 12 lat wykonaliśmy tysiące analiz dla krajowych ośrodków naukowych, instytucji muzealnych, archiwalnych, bibliotecznych oraz administracji państwowej. Badaliśmy na przykład tak cenne eksponaty jak arras na Wawelu, Statuty Łaskiego i Konstytucję 3 Maja ze zbiorów Archiwum Głównego Akt Dawnych czy Biblię Gutenberga w Muzeum Diecezjalnym w Pelplinie.

Od lat prowadzimy również szkolenia i warsztaty w instytucjach kultury, w tym wspólnie z Narodowym Instytutem Muzeów. Owocem wieloletniej współpracy z NIM jest poradnik dotyczący bezpieczeństwa mikrobiologicznego kolekcji, dostępny bezpłatnie w formie elektronicznej na stronach Instytutu¹².

W swojej działalności koncentrujemy się na badaniach wykonywanych dla instytucji krajowych, ale ma ona również wymiar transgraniczny. Realizowaliśmy projekty m.in. wspólnie z Biblioteką Narodową w Pradze, Archiwami Państwowymi w Budapeszcie oraz Słowacką Biblioteką Narodową.



Zdjęcie 1. Nauka w służbie dziedzictwa kulturowego – dr Magdalena Duda podczas badania arrasów wawelskich.

Źródło: archiwum M. Dudy.

¹² M. Duda, *Zagrożenia mikrobiologiczne zbiorów muzealnych*, Warszawa 2020, <https://nim.gov.pl/wydawnictwa/abc-zagrozenia-mikrobiologiczne-zbiorow-muzealnych> [dostęp: 25 VIII 2026].

Dla osób zajmujących się zbiorami opracowaliśmy praktyczny przewodnik na wypadek niepożądanych zdarzeń¹³. Zaprezentowaliśmy w nim podstawowy zakres działań, jakie instytucja może wdrożyć, aby przygotować się na takie sytuacje. Nie uwzględniliśmy niestety warunków wojennych, gdyż publikacja powstała przed pełnoskalową inwazją Rosji na Ukrainę.

Rozmawiała: Daria Olender

Dr Magdalena Dyda

Doktor nauk biologicznych, specjalizuje się w mikrobiologii konserwatorskiej i prewencji zbiorów muzealnych, archiwalnych i bibliotecznych. Pracuje w RDLS – spółce spin-off Uniwersytetu Warszawskiego.

Autorka publikacji naukowych i popularyzatorskich. Współorganizatorka konferencji oraz warsztatów i wykładów skoncentrowanych na praktycznych metodach prewencji biologicznej i bezpieczeństwie zbiorów. Prowadzi badania, doradztwo i szkolenia z zakresu zagrożeń biologicznych, bezpieczeństwa zbiorów oraz prewencji konserwatorskiej dla instytucji opiekujących się zbiorami. Zajmuje się analizą różnorodności i aktywności mikroorganizmów zasiedlających budynki oraz ruchome obiekty zabytkowe wykonane z różnych materiałów, a także monitoringiem czynników fizykochemicznych i zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza w budynkach.

Od ponad 10 lat współpracuje z instytucjami kultury w Polsce, m.in. Zamkiem Królewskim na Wawelu, Muzeum Łazienki Królewskie, Archiwami Państwowymi, Narodowym Instytutem Muzeów. Realizowała badania m.in. w ramach projektów „Wawel – dziedzictwo dla przyszłości”, „Wielokulturowa Rzeczpospolita, Zamek Pieskowa Skała” oraz „Ratujemy Pelplińską Biblię Gutenberga”. Od 2017 r. prowadzi szkolenia i warsztaty mikrobiologiczne w ramach współpracy z NIM.

¹³ B.F. Zerek, *Guidelines for preparing an emergency protocol for libraries and archives*, https://bparchiv.hu/wp-content/uploads/2024/02/v4_emergency_protocol_guidelines_0.pdf [dostęp: 25 VIII 2026].