


Marcin Cyprowski
Anna Ławniczek-Wałczyk
Małgorzata Gołofit-Szymczak
Agata Stobnicka-Kupiec
Rafał L. Górny



GRZYBY TOKSYNOTWÓRCZE ORAZ ALERGENY POCHODZENIA GRZYBOWEGO W ARCHIWACH I BIBLIOTEKACH

ZALECENIA DO OCENY I OGRANICZANIA
RYZYKA ZAWODOWEGO

Marcin Cyprowski, Anna Ławniczek-Wałczyk,
Małgorzata Gołofit-Szymczak, Agata Stobnicka-Kupiec, Rafał L. Górny

Grzyby toksynotwórcze oraz alergeny pochodzenia grzybowego w archiwach i bibliotekach

Zalecenia do oceny i ograniczania ryzyka zawodowego

Publikacja opracowana na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2021-2022 w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej.

Zadanie nr 2.SP.18, pt. „Ocena właściwości toksycznych i alergizujących pleśni z rodzaju *Aspergillus* w środowisku pracy archiwów i bibliotek”

Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Autorzy:

dr hab. Marcin Cyprowski, dr Anna Ławniczek Wałczyk, dr Małgorzata Gołofit-Szymczak, dr inż. Agata Stobnicka-Kupiec, prof. Rafał L. Górny – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Opracowanie redakcyjne: Kamil Jach

Opracowanie graficzne: Anna Borkowska

Autorstwo grafiki: boggus/FreePik

Projekt okładki: Anna Antoniszewska

© Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2022

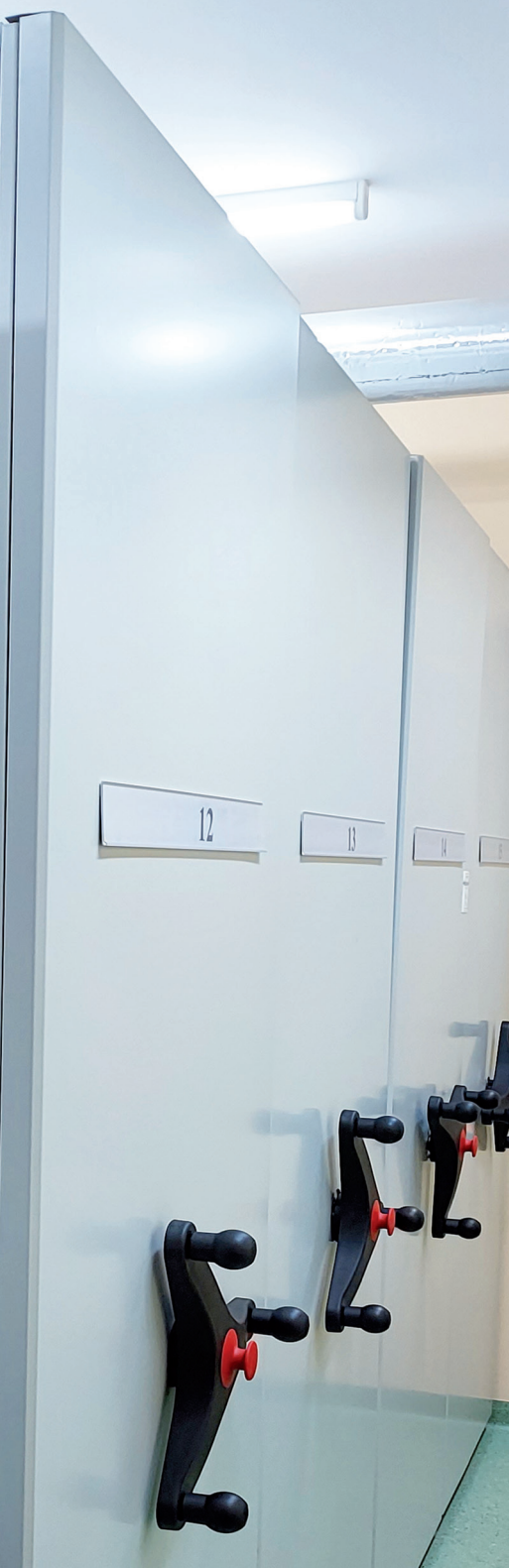
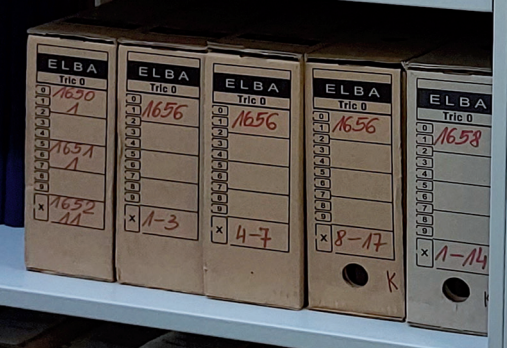
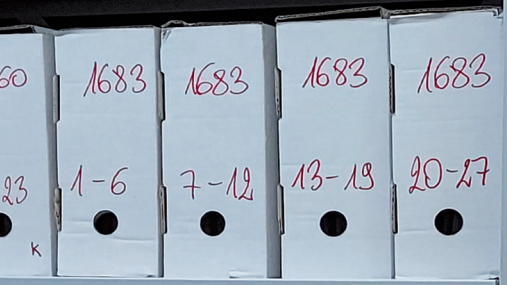
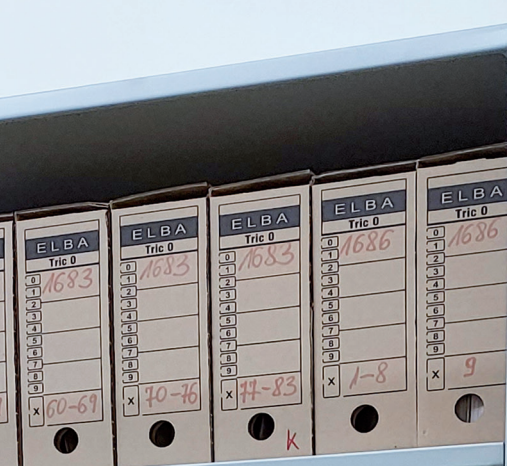
ISBN 978-83-7373-381-7

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (48-22) 623 36 98, www.ciop.pl

Spis treści

Wprowadzenie	5
Podstawowe informacje o czynnikach biologicznych	6
Drobnoustroje grzybowe	8
Mykotoksyny	9
Grzyby jako źródło alergenów	10
(1→3)-β-D-glukany	11
Zagrożenia powodowane przez grzyby w archiwach i bibliotekach	12
Ocena ryzyka zawodowego wywołanego przez czynniki biologiczne	20
Ograniczenie ryzyka zawodowego wywołanego przez czynniki biologiczne	21
Dokumentacja ryzyka zawodowego wywołanego przez czynniki biologiczne	27



WPROWADZENIE

Gromadzenie materiałów papierowych w zamkniętych pomieszczeniach może prowadzić do ich stopniowego skażenia mikrobiologicznego, które zwykle przybiera na sile, gdy warunki ich przetrzymywania stają się niekorzystne. Biblioteki i archiwa, często lokalizowane są na najniższych (piwnice) lub najwyższych (poddasze) kondygnacjach budynków, a wszelkie ich wady konstrukcyjne oraz mało wydajna instalacja wentylacyjna mogą przyczynić się do narastającego zawilgocenia. W takich warunkach biodeterioracja materiałów papierowych staje się częstym zjawiskiem, a główną grupą drobnoustrojów posiadającą zdolność do zasiedlenia tego typu materiałów, są grzyby pleśniowe.

Szacuje się, że w środowisku archiwów i bibliotek można zidentyfikować nawet kilkaset gatunków grzybów. Bezpośrednim czynnikiem umożliwiającym skażenie mykologiczne powierzchni dokumentów jest aktywność enzymatyczna grzybów, dzięki której mogą one doskonale rozwijać się na materiałach bogatych w celulozę, jak również białka oraz inne substancje organiczne i nieorganiczne znajdujące się w zaprawach introligatorskich. Obecność grzybów może stanowić zagrożenie dla zdrowia pracowników tych instytucji, gdyż wiele ich gatunków wykazuje właściwości chorobotwórcze, które najczęściej przejawiają się działaniem alergicznym, toksycznym lub zakaźnym.

Pomieszczenia, w których przechowywane są zbiory, ze względu na swój ściśle określony charakter użytkowy, są też specyficznym środowiskiem pracy. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego oraz Biblioteki Narodowej, w Polsce w 2018 roku funkcjonowało 9 406 bibliotek zatrudniających ponad 27 500 bibliotekarzy. Z kolei szacuje się, że liczba osób zatrudnionych w archiwach państwowych oraz w sektorze zarządzania informacją (m.in. archiwa zakładów pracy) może przekraczać 40 tysięcy. Z tego powodu konieczne jest dogłębne scharakteryzowanie narażenia oraz skutków zdrowotnych wynikających z kontaktu ze szkodliwymi czynnikami

biologicznymi (SCB), a wdrażanie odpowiednich działań profilaktycznych jest jednym z najważniejszych elementów działalności służb bezpieczeństwa i higieny pracy w tego typu placówkach.

PODSTAWOWE INFORMACJE O CZYNNIKACH BIOLOGICZNYCH

Szkodliwymi czynnikami biologicznymi mogącymi wywoływać zakażenia, alergie lub zatrucia, według definicji zamieszczonej w rozporządzeniu Ministra Zdrowia (MZ) w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki, są:

- ▶ drobnoustroje komórkowe, w tym zmodyfikowane genetycznie;
- ▶ jednostki bezkomórkowe zdolne do replikacji lub przenoszenia materiału genetycznego, w tym zmodyfikowane genetycznie;
- ▶ hodowle komórkowe;
- ▶ pasożyty wewnętrzne człowieka.

Ze względu na rodzaj działania chorobotwórczego na organizm człowieka, szkodliwe czynniki biologiczne można podzielić na:

- ▶ czynniki wywołujące choroby zakaźne i inwazyjne (np.: wirusy, bakterie, grzyby);
- ▶ alergenów biologicznych (np. pochodzenia grzybowego);
- ▶ toksyn biologicznych (np. endotoksyny bakteryjne, mykotoksyny);
- ▶ czynniki rakotwórcze (np. aflatoksyny – toksyny o właściwościach rakotwórczych, wytwarzane głównie przez grzyby *Aspergillus flavus* i *Aspergillus parasiticus*);

W zależności od zdolności wywoływania zakażenia, szkodliwe czynniki biologiczne podzielono na cztery grupy ryzyka zawodowego:

- ▶ **grupa 1** – czynniki, które prawdopodobnie mogą być przyczyną chorób u ludzi;
- ▶ **grupa 2** – czynniki, które mogą wywoływać chorobę u ludzi i mogą być szkodliwe dla pracowników; ich rozprzestrzenianie w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne; istnieją skuteczne metody profilaktyki i leczenia;
- ▶ **grupa 3** – czynniki mogące wywołać ciężki przebieg choroby u ludzi i ich obecność jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia pracowników; ich rozprzestrzenianie w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne; istnieją skuteczne metody profilaktyki i leczenia;
- ▶ **grupa 4** – czynniki, które wywołują ciężki przebieg choroby u ludzi i są poważnym zagrożeniem dla zdrowia pracowników; ich rozprzestrzenianie w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne; brakuje skutecznych metod profilaktyki i leczenia.

W jaki sposób może dojść do kontaktu z czynnikami biologicznymi?

- ▶ Drogą powietrzno-pyłową i powietrzno-kropelkową – poprzez wdychanie zakażonego powietrza zawierającego wirusy (np. wirusa grypy), bakterie, grzyby.
- ▶ Bezpośrednio przez skórę i błony śluzowe – poprzez kontakt z odpadami, przedmiotami lub narzędziami zainfekowanymi wirusami (np. wirusem zapalenia wątroby typu B), bakteriami, grzybami (np. drożdżakami wywołującymi drożdżycę paznokci), pasożytami.
- ▶ Drogą pokarmową – poprzez spożycie zakażonych środków spożywczych.

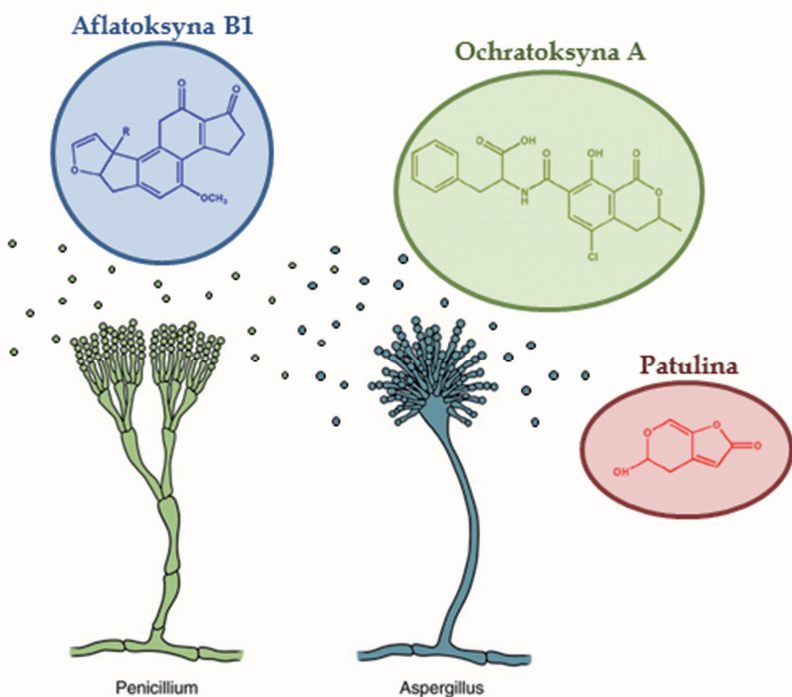
DROBNOUSTROJE GRZYBOWE

Grzyby są bardzo zróżnicowaną grupą organizmów. Można wśród nich wyróżnić zarówno organizmy wielokomórkowe, jak i jednokomórkowe, czyli grzyby drożdżoidalne. Ich rozwój jest uzależniony od warunków środowiskowych, takich jak: wilgotność i temperatura. Ze względu na wymianę powietrza poprzez wentylację i infiltrację między środowiskiem atmosferycznym i wewnątrz, konidia grzybów są stale obecne w budynkach, zaś skład jakościowy mykobioty wewnątrz jest zwykle odbiciem składu obserwowanego w powietrzu zewnętrznym. Rozwój grzybów w pomieszczeniach zamkniętych jest uzależniony głównie od występowania znaczących wewnętrznych źródeł emisji usytuowanych w określonych częściach budynku, od prędkości wymiany powietrza oraz aktywności osób przebywających w określonej przestrzeni budynku.

Istnieje około 100 tys. znanych gatunków grzybów, jednakże, w środowisku wewnątrz, zarówno w powietrzu, jak i na powierzchniach najczęściej i najliczniej spotykane są gatunki z rodzajów *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* i *Alternaria*. Wśród grzybów dominują głównie organizmy saprofityczne, żywiące się resztkami roślin i zwierząt, jednak obecne są także gatunki pasożytnicze, a także organizmy funkcjonujące na zasadzie symbiozy. Niektóre gatunki grzybów wykazują działanie patogenne w stosunku do człowieka. Zwykle są to patogeny oportunistyczne, ale istnieją także grzyby o właściwościach zakaźnych, jak np. *Aspergillus fumigatus* – czynnik etiologiczny aspergilozy płuc, czy *Histoplasma capsulatum* wywołujący histoplazmozę (chorobę komórek krwi obwodowej). Ponadto grzyby charakteryzują się silnymi właściwościami alergizującymi. Mogą także wykazywać działanie immunotoksyczne poprzez uwalnianie do środowiska (1→3)-β-D-glukanów (które mogą wpływać niekorzystnie na obniżenie parametrów oddechowych pracowników), a także mykotoksyn – toksycznych metabolitów produkowanych przez niektóre rodzaje grzybów pleśniowych.

MYKOTOKSYNY

Mykotoksyny to heterogenna pod względem chemicznym grupa substancji drobnocząsteczkowych (o wielkości 200-400 daltonów¹) produkowana przez niektóre grzyby pleśniowe (między innymi *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium*) charakteryzująca się działaniem toksycznym wobec organizmów zwierząt i ludzi (rys. 1). Mykotoksyny są produkowane podczas wzrostu grzybów i uwalniane do środowiska w dużej ilości w sytuacji, gdy kolonii grzybowej brakuje substancji odżywczych i wody.



Rys. 1. Najczęściej uwalniane mykotoksyny przez pleśń z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium*

¹ Dalton – Jednostka masy atomowej lub Da – stała fizyczna będąca jednostką masy, ze względów praktycznych zdefiniowana jako 1/12 masy atomu węgla ¹²C, a w przybliżeniu równa masie atomu najlżejszego izotopu wodoru [przyj. red.].

Ze względu na budowę chemiczną i wynikające z niej określone właściwości biologiczne, mykotoksyny można podzielić na kilka grup, wśród których największe zagrożenie stwarzają:

- a) **aflatoksyny** – wytwarzane przez *Aspergillus flavus* i *A. parasiticus*; wykazują działanie rakotwórcze, mutagenne i teratogenne;
- b) **ochratoksyny** – wytwarzane głównie przez *Aspergillus ochraceus* i *Penicillium verrucosum*; wykazują głównie działanie nefrotoksyczne;
- c) **zearalenon** – wytwarzany przez gatunki z rodzaju *Fusarium* i trichoteceny – wytwarzane przez gatunki z rodzajów *Fusarium*, *Cephalosporium*, *Myrothecium*, *Trichoderma* i *Stachybotrys*; wykazują działanie immunomodulujące i immunotoksyczne, są m.in. inhibitorami syntezy białek;
- d) **patulina** – wytwarzana przez gatunki z rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus*; wykazuje właściwości mutagenne i teratogenne.

O ile intoksykacja organizmu drogą pokarmową w przypadku mykotoksyn jest dość dobrze poznana, o tyle wciąż mało wiadomo na temat ich przyczynowej roli w chorobach układu oddechowego. Sądzi się, że inhalacja toksyn grzybiczych prowadzić może do upośledzenia funkcji neuromotorycznych w drogach oddechowych, a wdychanie pyłu zawierającego aflatoksyny stwarza ryzyko powstania nowotworów wątroby, tchawicy, płuc i oskrzeli. Sygnalizuje się również groźbę działania teratogennego mykotoksyn.

GRZYBY JAKO ŹRÓDŁO ALERGENÓW

Alergeny grzybów są w przeważającej większości proteinami o masie cząsteczkowej od 10 do 80 tys. daltonów. Molekuły te można zlokalizować w ścianie, plazmie błony, a nawet w cytoplazmie komórkowej różnych grzybów, choć niektóre alergeny grzybów mogą w naturze występować jako enzymy pozakomórkowe.

Każdy gatunek grzyba może wytwarzać dziesiątki alergenów. Zawartość alergenów w określonym gatunku grzyba zależy od wieku jego kolonii, w tym od liczby transferów kultury danego mikroorganizmu, temperatury, substratu, na którym wzrasta, a nawet od szczepu w obrębie danego gatunku. Na ilość uwalnianych alergenów ma również wpływ przeżywalność konidiów grzybowych. W przypadku alergenów pleśni z rodzaju *Aspergillus*, ich ilość znacznie wzrasta w czasie procesu germinacji (kiełkowania przetrwalników, które polega na pobraniu wody, rozerwaniu ściany i utworzeniu komórki wegetatywnej).

Alergeny grzybowe uczulają osoby wrażliwe wywołując u nich głównie reakcje alergiczne typu I (reakcje natychmiastowe), związane przede wszystkim z drogami oddechowymi. Najczęściej objawiają się one występowaniem u osób narażonych alergicznego nieżytu nosa, i astmy oskrzelowej. U jej podłoża leżą przeciwciała klasy IgE, skierowane przeciwko poszczególnym alergenom. Alergeny grzybowe mogą także przyczyniać się do rozwoju reakcji alergicznych typu III (reakcje kompleksów immunologicznych), w których główny udział mają przeciwciała IgG. Przykładem jednostki chorobowej będącej skutkiem takich reakcji jest alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych.

Mykotoksyny, alergeny grzybowe oraz (1→3)-β-D-glukany nie są wymienione w klasyfikacji szkodliwych czynników biologicznych wg rozporządzenia Ministra Zdrowia z 2020 r., mimo że wykazują szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka.

(1→3)-β-D-GLUKANY

Glukany są nierozpuszczalnymi w wodzie polimerami glukozy, stanowiącymi składnik ściany komórkowej większości grzybów. Ze względu na rodzaj połączeń w polimerze dzielą się na α- lub β-glukany, co decyduje o ich biologicznej aktywności. β-glukany jako związki reaktywne

immunologicznie, mogą stymulować układ odpornościowy aktywując makrofagi (do sekrecji cytokin m.in. interleukin IL-1, IL-6, IL-8, IL-12, czynnika martwicy nowotworu TNF- α czy interferonu IFN- γ), neutrofile, eozynofile, limfocyty T pomocnicze i NK, oraz prowadząc do wzrostu poziomu peroksydazy krwinek białych w surowicy. Wskazuje się na związek między wysokim stężeniem β -glukanów w powietrzu, a występowaniem podrażnienia oczu i gardła, kaszlu czy swędzenia skóry. Sugerowany jest także związek między zawodowym narażeniem na β -glukany, a występowaniem atopii, syndromu toksycznego wywołanego pyłem organicznym (ODTS), bisynozy czy alergicznego zapalenia pęcherzyków płucnych. Należy również podkreślić, że szkodliwe właściwości glukanów nie zależą od żywotności grzybów, bowiem związki te uwolnione z martwych organizmów lub ich fragmentów mogą w takim samym stopniu negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka, co te pochodzące z żywych kolonii.

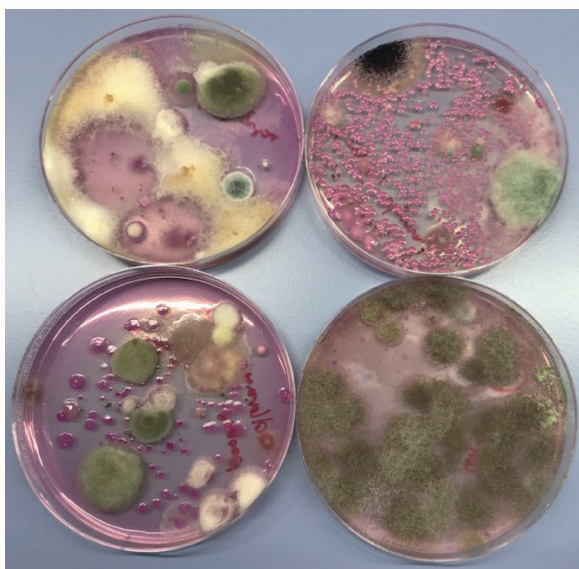
ZAGROŻENIA POWODOWANE PRZEZ GRZYBY W ARCHIWACH I BIBLIOTEKACH

Skażenie mykologiczne pomieszczeń archiwów i bibliotek może pochodzić ze źródeł zewnętrznych, czyli z powietrza atmosferycznego oraz wewnętrznych – na skutek biodeterioracji elementów konstrukcyjnych budynków, jak i dokumentów papierowych, które są w nich przechowywane. W przypadku grzybów, ich główne aktywne źródła (tj. gleba, rośliny, zbiorniki wodne) znajdują się w środowisku zewnętrznym, skąd w postaci bioaerozolu mogą migrować do tych pomieszczeń. Zatem niezwykle istotne jest, w którym miejscu zlokalizowano budynki, w których utworzono archiwum lub bibliotekę, a także, jaki jest stopień zagospodarowania terenów położonych w bezpośredniej ich okolicy. W środowisku zewnętrznym licznie mogą rozwijać się grzyby pleśniowe z rodzajów m.in. *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*,

Fusarium, *Alternaria*, *Acremonium*, *Scopulariopsis*, czy *Mucor*, których konidia mogą przedostawać się do zamkniętych wnętrz przy braku, lub wadliwie działającej instalacji wentylacyjnej, jak również na powierzchniach ubrań pracowników tych instytucji.

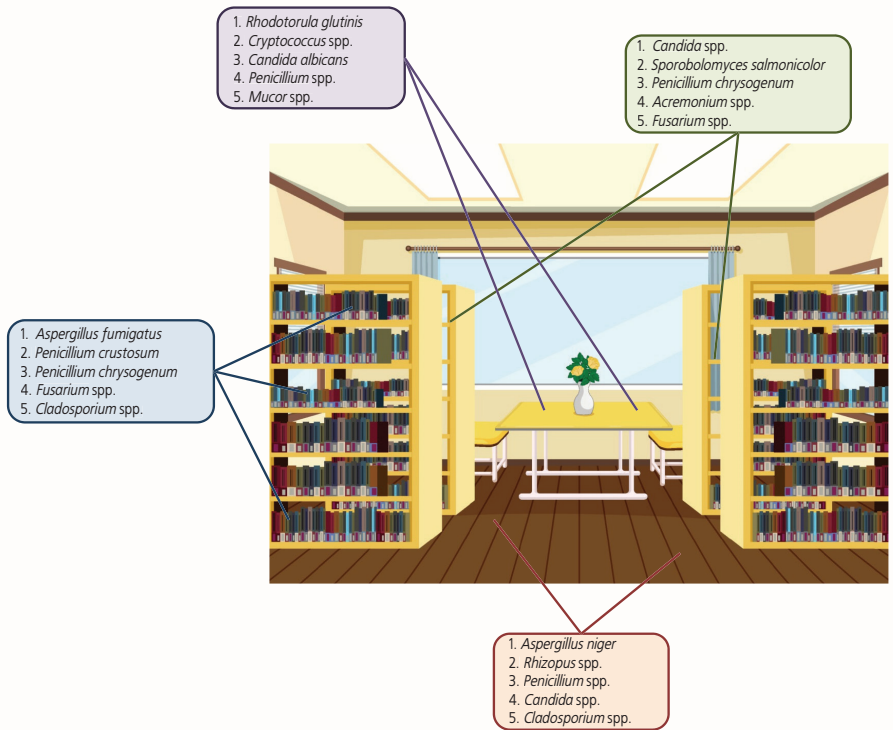
Pomiary szkodliwych czynników biologicznych pozwolą precyzyjnie ocenić źródło i rzeczywistą skalę skażenia grzybami w archiwach i bibliotekach.

W środowisku archiwów i bibliotek obecność grzybów potwierdzano najczęściej w powietrzu tych wnętrz, ale również na powierzchniach przechowywanych zbiorów, na ścianach, podłogach i sufitach podwieszanych oraz na elementach wyposażenia (biurkach, regałach, kratkach wentylacyjnych). Jedno z ostatnich badań przeprowadzonych w archiwach i bibliotekach w Polsce wykazało w tym środowisku pracy obecność 95 gatunków grzybów należących do 37 rodzajów (fot. 1).



Fot. 1. Grzyby na podłożu Rose Bengal Agar wyizolowane ze środowiska archiwów i bibliotek

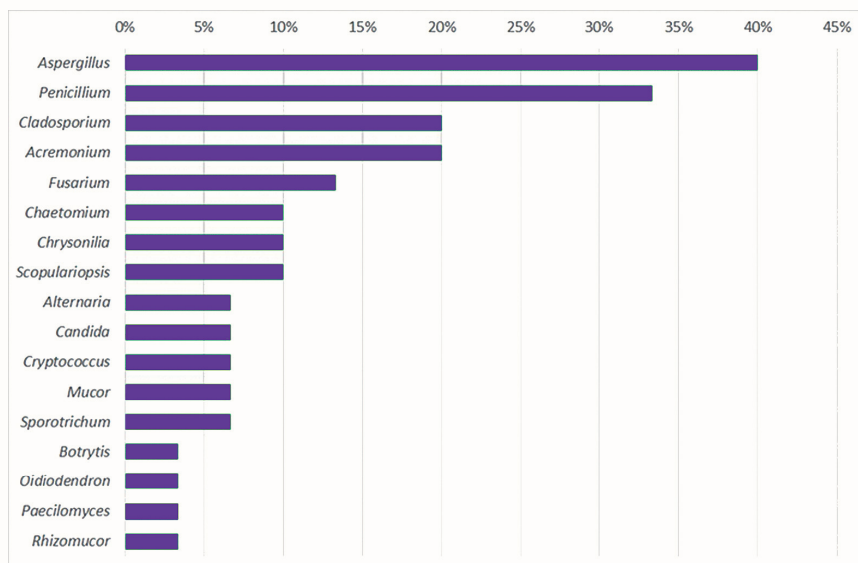
Wśród nich dominowały pleśnie, ale licznie obecne były także grzyby drożdżoidalne oraz dermatofity. Najlicniejszą reprezentację gatunków wykazano w odniesieniu do rodzaju *Penicillium* – 23 gatunki. Stosunkowo licznie były reprezentowane także rodzaje *Aspergillus* (9 gatunków), *Candida* (6 gatunków) oraz *Scopulariopsis* i *Cryptococcus* (po 4 gatunki). Powietrze w tego typu wnętrzach charakteryzuje się zwykle dużą bioróżnorodnością, która najczęściej jest wypadkową zanieczyszczeń emitowanych ze zgromadzonych zbiorów, skażonych podłóg i elementów wyposażenia takich jak regały czy biurka (rys. 2).



Rys. 2. Zróżnicowanie przestrzenne grzybów w pomieszczeniu biblioteki

Najważniejszym źródłem zanieczyszczeń grzybowych w archiwach i bibliotekach są zgromadzone w nich zbiory. Według ostatnich badań szacuje się, że około 40% zdeponowanych w Polsce dokumentów papierowych może

być skażonych grzybami. Zwykle poziom tego skażenia jest niewielki, ale mniej więcej co czwarty dokument może charakteryzować się podwyższonymi poziomami zanieczyszczeń. Charakterystyka jakościowa wskazuje, że zbiory archiwalne mogą być zasiedlane przez blisko 40 różnych gatunków grzybów, z czego pleśnie z rodzaju *Aspergillus*, w tym patogenny gatunek *A. fumigatus* należą do najczęściej izolowanych grzybów z powierzchni dokumentów. Ponadto licznie mogą występować grzyby z rodzajów *Penicillium*, *Cladosporium*, *Acremonium* oraz *Fusarium*. Wśród oznaczanych szczepów wymienia się także grzyby drożdżoidalne z rodzajów *Cryptococcus* i *Candida* (rys. 3).



Rys. 3. Najczęściej występujące rodzaje grzybów na powierzchniach dokumentów papierowych (wg. Cyprowski i wsp. 2022)

Ważnym rezerwuarem grzybów w tym środowisku zawodowym jest pył osiadły zgromadzony na powierzchniach podłóg. Zauważalna jest różnica w sposobie pokrycia podłóg pomiędzy archiwami, a bibliotekami. W magazynach archiwalnych przeważają powierzchnie gładkie, zaś w bibliotekach podłogi są zwykle pokryte wykładzinami dywanowymi o krótkim włosiu. Rodzaj zastosowanej podłogi najczęściej wpływa na

stężenia grzybów w pyłe osiadłym. Wykładziny dywanowe niejako „wiążą” konidia grzybowe do swoich powierzchni, ale regularnie ich odkurzane sprawia, że stężenia grzybów są niższe niż w przypadku podłóg gładkich. W pomieszczeniach gdzie zastosowano wykładziny, stężenie grzybów może się mieścić w zakresie od około 1 JTK/mg do 76 JTK/mg pyłu, zaś dla podłóg gładkich stężenia te mogą być wyższe i osiągać poziom blisko 200 JTK/mg. Mykobiota tych fragmentów pomieszczeń składa się głównie z grzybów pleśniowych, których konidia, po wnikięciu do wnętrz archiwów lub bibliotek instalacją wentylacyjną, opadły grawitacyjnie na ich powierzchnie. Mogły też zostać przetransportowane na ubraniach pracowników oraz podczas pracy ze zgromadzonymi zbiorami. Wśród nich można znaleźć grzyby z rodzajów *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Acremonium*, *Rhizopus* oraz *Mucor*. Ponadto mogą być też obecne grzyby drożdżoidalne z rodzaju *Candida*.

Z licznych elementów wyposażenia wnętrz należy zwrócić jeszcze uwagę na regały, na których gromadzone są zbiory, a także stoły i biurka wykorzystywane przez pracowników. Z powodu bezpośredniego kontaktu poprzez skórę rąk niezabezpieczoną rękawiczkami może dochodzić do skażenia tych powierzchni grzybami drożdżoidalnymi z rodzaju *Candida*, w tym patogenym gatunkiem *C. albicans*, a także z rodzajów *Cryptococcus*, *Rhodotorula* i *Sporobolomyces*. Można także na nich spotkać zarodniki różnych pleśni, które najprawdopodobniej pochodzą z powierzchni dokumentów papierowych tam gromadzonych.

Stan czystości mykologicznej powietrza pomieszczeń archiwów i bibliotek bywa bardzo zmienny i zależy od kilku czynników. Poza wskazanym wcześniej skażeniem zgromadzonych zbiorów oraz elementów wyposażenia, na poziomy stężeń i skład jakościowy mykobioty mają wpływ warunki mikroklimatyczne panujące w pomieszczeniach oraz liczba i aktywność osób wykonujących swoje obowiązki zawodowe. W związku z tym można zauważyć znaczne zróżnicowanie pomiędzy badanymi obiektami. W magazynach archiwalnych w Polsce stężenia grzybów z pomiarów stacjonarnych nie są zbyt wysokie i mogą zwykle wahać się w zakresie 0-100 JTK/m³, choć w przypadku

występowania skażonych zbiorów mogą miejscowo przekroczyć poziom 1000 JTK/m³. W przypadku bibliotek poziomy stężenie grzybów są nieznacznie wyższe, od około 30 JTK/m³ do 350 JTK/m³, jednakże w przypadku wykonywania prac konserwatorskich mogą wzrastać do blisko 4000 JTK/m³.



foto. Joasouza/Bigstockphoto

Aktywna praca z dokumentami papierowymi oraz przemieszczanie się pracowników w pomieszczeniach zwiększa około 30-krotnie zapylenie, a tym samym znacząco wzrasta zawodowe narażenie na grzyby.

Stężenia aerozolu grzybowego mogą ulegać dużym wahaniom przy wzmożonej aktywności pracowników w pomieszczeniach. Przemieszczanie się pomiędzy przesuwными regałami oraz przenoszenie zbiorów przyczyniają się do wzbudzenia pyłu osiadłego zdeponowanego na powierzchniach podłóg oraz regałów i zwiększenia w ten sposób stężeń grzybów w powietrzu. Badania wykazały, że poziomy frakcji wdychalnej pyłu podczas aktywnej pracy w pomieszczeniach archiwów i bibliotek wzrastały 30-krotnie w porównaniu do miejsc, gdzie taka praca nie była wykonywana. Tym

samym zwiększały się stężenia grzybów. Generowany w ten sposób bioaerozol jest wdychany przez pracowników, co przejawia się podwyższeniem stężeń grzybów w ich jamie nosowej. Wykazano, że zjawisko to bardziej intensywnie obserwowane jest u pracowników archiwów, niż bibliotek. Dostępne dane wskazują, że w tej grupie zawodowej narażenie drogą powietrzną jest głównym sposobem oddziaływania szkodliwych czynników biologicznych na zdrowie pracowników. To zatem niezwykle ważne, by określić z którymi z nich, osoby zatrudnione najczęściej mają kontakt. W tabeli 1. zestawiono listę dominujących gatunków i rodzajów grzybów izolowanych w środowisku archiwów i bibliotek.

Tabela 1. Szkodliwe czynniki grzybowe najczęściej izolowane na stanowiskach pracy w archiwach i bibliotekach oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka

Czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia*	Działanie na człowieka
<i>Acremonium</i> spp.	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I
<i>Alternaria alternata</i>	1	Silne reakcje alergiczne typu I oraz III, produkcja alergenu Alt a1, możliwe infekcje oportunistyczne skóry, oczu i nosa
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	Infekcje płuc (aspergiloza), silne reakcje alergiczne typu I oraz III, produkcja alergenu Asp f1, produkcja mykotoksyn
<i>Aspergillus niger</i>	2	Sporadyczne infekcje narządowe np. ucha, silne reakcje alergiczne typu I oraz III, produkcja mykotoksyn (ochratoksyna A)
<i>Aspergillus</i> spp.	2	Silne reakcje alergiczne typu I oraz III, produkcja mykotoksyn, możliwe infekcje oportunistyczne skóry, oczu, uszu i nosa
<i>Byssoschlamys</i> spp.	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I, produkcja mykotoksyn (patulina)
<i>Candida albicans</i>	2	Układowe infekcje oportunistyczne (skóry, układu moczowego, układu pokarmowego i innych), możliwość tworzenia biofilmu (błony biologicznej)
<i>Chrysonilia sitophila</i>	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I
<i>Cladosporium</i> spp.	1	Silne reakcje alergiczne typu I oraz III, możliwe infekcje oportunistyczne skóry, paznokci i rogówki
<i>Fusarium</i> spp.	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I, produkcja mykotoksyn (zearalenon, trichoteceny)
<i>Microsporum</i> spp.	2	Silne infekcje skóry

Czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia*	Działanie na człowieka
<i>Penicillium chrysogenum</i>	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I, produkcja mykotoksyn (ochratoksyna A, sterigmatocystyna)
<i>Penicillium expansum</i>	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I, produkcja mykotoksyn (ochratoksyna A, patulina)
<i>Penicillium</i> spp.	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I oraz III, produkcja mykotoksyn, możliwe infekcje oportunistyczne skóry, uszu i nosa
<i>Rhizopus oryzae</i>	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	1	Możliwe infekcje oportunistyczne skóry i układu moczowego
<i>Scopulariopsis</i> spp.	1	Możliwe reakcje alergiczne typu I

* klasyfikacja wg rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 11.12.2020 r.

Przedstawiony w tabeli 1 wykaz zawiera przedstawicieli różnych grup grzybów (pleśnie, grzyby drożdżoidalne, dermatofity), z czego 5 zostało umieszczonych na liście szkodliwych czynników biologicznych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 2020 roku w grupie 2. zagrożenia, gdyż wykazują one silne właściwości infekcyjne w stosunku do skóry, oczu, czy układu oddechowego. Niemniej jednak, w przeważającej części grzyby, z którymi pracownicy archiwów i bibliotek mogą mieć kontakt podczas wykonywanej pracy, należą do grupy 1. zagrożenia. Charakteryzują się one silnymi właściwościami alergizującymi, przyczyniając się najczęściej do rozwoju reakcji alergicznych typu I, głównie ze strony układu oddechowego. Skutkiem tego zgłaszane są przez pracowników dolegliwości, takie jak: lejący katar, suchy kaszel czy podrażnienie gardła i nosa.

Poza oddziaływaniem alergizującym, obecne w tym środowisku zawodowym grzyby pleśniowe mogą produkować szkodliwe dla zdrowia mykotoksyny. Ocenia się, że około 25% izolowanych szczepów z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* posiada geny umożliwiające im produkcję ochratoksyny A i patuliny. Jednakże, wyprodukowanie tych toksyn nie jest jednak powszechne, gdyż procesy ich syntezy zachodzą zwykle w sprzyjających dla grzyba warunkach mikroklimatycznych i często zależą od interakcji zachodzących między różnymi gatunkami grzybów, a także innymi mikroorganizmami.

Istotną z punktu widzenia zdrowia pracowników archiwów i bibliotek jest grupa grzybów drożdżoidalnych i dermatofitów. Charakter pracy wymusza bezpośredni kontakt osób zatrudnionych z dokumentami oraz powierzchniami roboczymi. Złe nawyki (ślinienie palców) czy brak rękawiczek mogą przyczyniać się do przenoszenia drobnoustrojów z rodzajów *Candida* czy *Microsporium* na rękach i zakażaniu siebie, a także innych współpracowników.

OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO WYWOŁANEGO PRZEZ CZYNNIKI BIOLOGICZNE

Należy mieć świadomość, że obecnie **nie ma** ogólnie akceptowanych kryteriów narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne, jak również ogólnie uznanych wartości dopuszczalnych i zaleceń metodycznych odnośnie wykonywania pomiarów. W związku z tym, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 11.12.2020 r., ocena ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne **powinna być oceną jakościową**.

Schemat prawidłowej oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne przedstawiono w tabeli 2. W celu ułatwienia prawidłowego przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne, na końcu tej broszury zamieszczono gotową do wypełnienia kartę oceny ryzyka.

Wiodące czynniki biologiczne, to takie, które występują w określonym środowisku pracy. Są one typowe (charakterystyczne) dla określonych procesów produkcyjnych, technologicznych oraz rozwiązań organizacyjnych. Ich znajomość stanowi podstawę i punkt wyjścia do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego.

Tabela 2. Schemat oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne

Etap oceny ryzyka	Charakterystyka etapu oceny ryzyka
1.	Scharakteryzuj dokładnie miejsce pracy, uwzględniając informacje o używanych maszynach i narzędziach, wykonywanych czynnościach, czasie ich wykonywania oraz zastosowanych środkach zapobiegawczych. W szczególności zwróć uwagę na czynności lub procesy, którym towarzyszy zwiększone tworzenie się bioaerozoli oraz istnieje ryzyko skażenia.
2.	Zidentyfikuj zagrożenia biologiczne na stanowisku pracy. PAMIĘTAJ!!! Obowiązujące prawo umożliwia Ci to w dwojaki sposób: – w oparciu o doniesienia literaturowe i/lub wyniki badań przeprowadzonych w podobnych przedsiębiorstwach, – w oparciu o wyniki badań własnych (ocena narażenia zgodnie z obowiązującymi normami).
3.	Posiadasz już listę wiodących czynników biologicznych. Przyporządkuj je do właściwych grup zagrożenia w oparciu o załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Zdrowia z 11.12.2020 r. PAMIĘTAJ!!! Uwzględniaj wszystkie oznaczenia dodatkowe, które są przypisane danemu czynnikowi.
4.	Na podstawie zidentyfikowanych i przypisanych do odpowiednich grup zagrożenia drobnoustrojów oceń stopień zagrożenia dla całego, badanego stanowiska pracy i czynności na nim wykonywanych. Pozwoli Ci to na określenie właściwego stopnia hermetyczności, który umożliwi zastosowanie odpowiednich środków zapobiegawczych.
5.	W oparciu o załącznik nr 5 do rozporządzenia Ministra Zdrowia z 11.12.2020 r. rozważ możliwe do zastosowania w Twoim przedsiębiorstwie środki zapobiegawcze, które pozwolą ograniczyć ryzyko zawodowe związane ze szkodliwymi czynnikami biologicznymi.
6.	Sporządź wymaganą przepisami prawa, odpowiednią dokumentację.
7.	Poinformuj pracowników o wynikach wykonanej oceny ryzyka zawodowego.

OGRANICZENIE RYZYKA ZAWODOWEGO WYWOŁANEGO PRZEZ CZYNNIKI BIOLOGICZNE

Należy pamiętać, że wszelkie działania profilaktyczne służące ochronie osób zatrudnionych przed czynnikami szkodliwymi, w tym biologicznymi, pracodawca powinien opierać na filozofii **STOP**, czyli sposobie postępowania

zakładającym zhierarchizowane wprowadzanie środków ochrony pracowników (rys. 4).



Rys. 4. Ograniczanie ryzyka zawodowego według filozofii STOP



- digitalizacja zdeponowanych dokumentów papierowych i książek,
- tworzenie bazy e-booków,

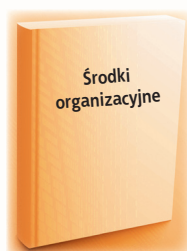


- zastosowanie wydajnej i skutecznej instalacji wentylacyjnej, która umożliwi stałe utrzymywanie właściwych parametrów mikroklimatu w pomieszczeniach wg PN-ISO 11799:2006 (tabela 3),
- zapewnienie właściwej dystrybucji powietrza w obszarze przechowywania zbiorów i uniknięcie obszarów z zastoinami powietrza,
- utrzymywanie nadciśnienia wewnątrz magazynów poprzez włączenie do przepływu powietrza w instalacji do 5% świeżego powietrza, co zmniejszy przenikanie do wnętrza zanieczyszczeń z zewnątrz,

Tabela 3. Optymalne wartości parametrów mikroklimatu w archiwach i bibliotekach wg PN-ISO 11799:2006

Rodzaj materiału	Temperatura powietrza, °C			Wilgotność względna powietrza, %		
	min.	maks.	dopuszczalne wahania dienne	min.	maks.	dopuszczalne wahania dienne
Papier (zabezpieczenie optymalne)	2	18	±1	30	45	±3
Papier (obiekty często udostępniane, powierzchnie magazynowe, które są miejscem pracy personelu)	14	18	±1	35	50	±3

- ▶ zastosowanie oddzielnych systemów wentylacyjnych do kontrolowania jakości powietrza w pomieszczeniach dla każdej z powierzchni magazynowej indywidualnie,
 - ▶ zastosowanie metalowych regałów, na których zbiory będą przechowywane w odległości co najmniej 50 mm od podłogi, ściany i sufitu,
 - ▶ zastosowanie boksów laminarnych lub miejscowych wyciągów w pracowniach konserwatorskich, gdzie odbywa się praca ze zniszczonymi zbiorami,
 - ▶ ograniczenie do minimum dopływu naturalnego światła z zewnątrz w pomieszczeniach magazynowych.
-
- ▶ minimalizacja liczby pracowników przebywających w pomieszczeniach magazynowych,
 - ▶ przechowywanie zbiorów w zamkniętych pudełkach,
 - ▶ wdrożenie planu czyszczenia pomieszczeń, w tym odkurzania i mycia podłóg, regałów, biurek i krutek wentylacyjnych,
 - ▶ stworzenie wydzielonych pomieszczeń socjalnych/jadalni,



- ▶ wprowadzenie zakazu jedzenia, picia lub palenia w miejscu pracy,
- ▶ wprowadzenie w życie 3-stopniowego planu ochrony skóry (patrz rysunek 5)



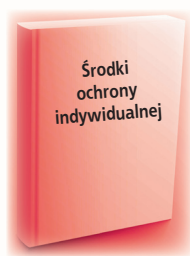
Rys. 5. Trzystopniowy plan ochrony skóry w miejscu pracy

- ▶ stworzenie szatni z szafkami do oddzielnego przechowywania odzieży roboczej i prywatnej,
- ▶ regularne czyszczenie oraz zmiana ubrań roboczych i ochronnych,
- ▶ rozmieszczenie na terenie zakładu stanowisk do płukania oczu w wypadku ich zapróśzenia,
- ▶ zastosowanie odpowiedniego znaku ostrzegającego w celu zwiększenia świadomości pracowników odnośnie występowania szkodliwych czynników biologicznych w miejscu pracy,



- ▶ prowadzenie monitoringu parametrów mikroklimatu,
- ▶ prowadzenie monitoringu narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne (pomiary czystości powietrza i zgromadzonych zbiorów),
- ▶ przygotowanie odizolowanego miejsca do tymczasowego przechowywania skażonych dokumentów,

- ▶ wprowadzenie planu dezynfekcji skażonych dokumentów np. metodą fumigacji (mieszanina tlenku etyleny i ditlenku węgla),
 - ▶ informowanie i szkolenie pracowników w celu promowania bezpiecznych nawyków pracy oraz prowadzenie szkoleń dla pracowników z zewnątrz,
 - ▶ zapewnienie nadzoru medycznego pracownikom (profilaktyczne badania lekarskie i szczepienia),
 - ▶ regularne aktualizowanie oceny ryzyka zawodowego na obecność szkodliwych czynników biologicznych.
-
- ▶ zapewnienie masek ochronnych z wkładem filtrującym powietrze FFP2 (w razie konieczności), w celu ochrony dróg oddechowych,
 - ▶ wyposażenie pracowników w jednorazowe rękawiczki oraz okulary ochronne.



PRACODAWCO!

- ▶ Oceń, czy istnieją możliwości zastosowania systemów odciągowych i filtracyjnych.
- ▶ Dokonuj regularnej kontroli mikrobiologicznej stanowisk pracy.
- ▶ Zapewnij pracownikom dostęp do bieżącej wody i środków higienicznych.
- ▶ Wyznacz firmy do czyszczenia odzieży i wyposażenia pracowników
- ▶ Zapewnij pracownikom czyste miejsce do spożywania posiłków.
- ▶ Zapewnij pracownikom dostęp do myjek do oczu na wypadek zaprószenia ich pyłem.
- ▶ Zapewnij pracownikom prawidłowo dobrane środki ochrony indywidualnej, ze szczególnym uwzględnieniem środków ochrony układu oddechowego i skóry.
- ▶ Zapewnij systematyczne szkolenie pracowników w zakresie ryzyka zawodowego związanego z czynnikami biologicznymi i bezpieczeństwa pracy z tymi czynnikami.
- ▶ Regularnie aktualizuj ocenę ryzyka zawodowego.



W przypadku wszelkich wątpliwości dotyczących zagadnienia szkodliwych czynników biologicznych w miejscu pracy korzystaj z dostępnych źródeł wiedzy w tym zakresie (np. baza BioInfo) i nie wahaj się skontaktować ze specjalistami w tej dziedzinie.

PRACOWNIKU!

- ▶ Myj dokładnie ręce, szczególnie przed spożyciem posiłków oraz przed i po skorzystaniu z toalety.
- ▶ Nie dotykaj rękoma nosa, ust, oczu i uszu dopóki ich nie umyjesz!!!
- ▶ Jeśli chcesz wypalić papierosa, rób to czystymi dłońmi.
- ▶ Dbaj o higienę rąk, stosując się do planu ochrony skóry.
- ▶ Stosuj w sposób właściwy przekazane Ci odpowiednie środki ochrony indywidualnej.
- ▶ Utrzymuj w czystości swoje miejsce pracy, zwracając szczególną uwagę na usuwanie nagromadzonego pyłu na powierzchniach roboczych.
- ▶ Nie trzymaj zanieczyszczonej odzieży roboczej razem z innymi ubraniami.
- ▶ Zgłaszaj natychmiast każde zranienie i chorobę, która według Ciebie może być wynikiem wykonywanej pracy.
- ▶ Jeśli zachorujesz, poinformuj koniecznie swojego lekarza, że pracujesz w archiwum lub bibliotece. Taka informacja pomoże lekarzowi postawić prawidłową diagnozę.

Przestrzeganie podstawowych zasad higieny osobistej w prosty sposób chroni Cię przed szkodliwymi czynnikami biologicznymi.

DOKUMENTACJA RYZYKA ZAWODOWEGO WYWOŁANEGO PRZEZ CZYNNIKI BIOLOGICZNE

(PRZYKŁAD)

Określenie obszaru pracy

1. Opis realizowanych w przedsiębiorstwie zadań

Pracownik (archiwista) opiekuje się zbiorami dokumentów, gromadzi akta, odpowiednio je opisuje, klasyfikuje, przechowuje i udostępnia dokumenty. Ponadto analizuje akta i przekwalifikuje dokumenty oraz zajmuje się digitalizacją zbiorów, to znaczy przenoszeniem ich w środowisko cyfrowe – w formie katalogów, kopii, a także dba o odpowiednią temperaturę i wilgotność w archiwum. Do jego zadań należy ocena, czy zbiory są jeszcze zdadne do użytku – zniszczone i niepotrzebne dokumenty przekazuje do zniszczenia. Dodatkowo, obsługuje on klientów, którzy przychodzą do archiwum, poszukując informacji.

2. Liczba i kwalifikacje osób

5 osób, wykształcenie: średnie / wyższe

3. Czy zatrudnione są kobiety?

Tak

4. Czy zatrudnieni są młodociani pracownicy?

Nie

Szkodliwe czynniki biologiczne

Jakie szkodliwe czynniki biologiczne mogą występować na stanowisku pracy?

bakterie: *Corynebacterium* spp., *Nocardia* spp., *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptomyces* spp.

grzyby: *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Candida famata*, *Cryptococcus* spp., *Fusarium oxysporum*, *Microsporium* spp., *Mucor* spp., *Paecilomyces variotii*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium expansum*, *Penicillium funiculosum*, *Rhodotorula glutinis*, *Sporobolomyces salmonicolor*, *Ulocladium* spp.

Lp.	B = Bakterie G = Grzyby W = Wirusy Pa = Pasożyty	Czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia	Droga przenoszenia	Uwagi (np. działania toksyczne, alergizujące itp.)
1	B	<i>Corynebacterium</i> spp.	2	bioaerozol	
2	B	<i>Nocardia</i> spp.	1	bioaerozol	
3	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	2	bioaerozol	T
4	B	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	bioaerozol	
5	B	<i>Streptomyces</i> spp.	2	bioaerozol	A
6	G	<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	bioaerozol	A, T
7	G	<i>Aspergillus flavus</i>	1	bioaerozol	A, T
8	G	<i>Aspergillus niger</i>	1	bioaerozol	A, T
9	G	<i>Candida famata</i>	1	bioaerozol	
10	G	<i>Cryptococcus</i> spp.	1	bioaerozol	
11	G	<i>Fusarium oxysporum</i>	1	bioaerozol	
12	G	<i>Microsporium</i> spp.	2	bioaerozol	
13	G	<i>Mucor</i> spp.	1	bioaerozol	
14	G	<i>Paecilomyces variotii</i>	1	bioaerozol	

Lp.	B = Bakterie G = Grzyby W = Wirusy Pa = Pasożyty	Czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia	Droga przenoszenia	Uwagi (np. działania toksyczne, alergizujące itp.)
15	G	<i>Penicillium chrysogenum</i>	1	bioaerozol	A, T
16	G	<i>Penicillium expansum</i>	1	bioaerozol	A, T
17	G	<i>Penicillium funiculosum</i>	1	bioaerozol	
18	G	<i>Rhodotorula glutinis</i>	1	bioaerozol	
19	G	<i>Sporobolomyces salmonicolor</i>	1	bioaerozol	
20	G	<i>Ulocladium spp.</i>	1	bioaerozol	
Czy przy ekspozycji mieszanej można określić drobnoustroje wiodące?				<i>Staphylococcus epidermidis, Penicillium chrysogenum, Penicillium expansum, Paecilomyces variotii</i>	
Informacja o szkodliwych czynnikach biologicznych			Tak	Nie	Uwagi
Czy występują czynniki z 2. grupy zagrożenia?			x		Grzyby pleśniowe i drożdżoidalne, mezofilne promieniowce
Czy występują czynniki z 3. grupy zagrożenia?				x	Nie stwierdzono bytowania gryzoni
Czy występujące czynniki mogą wnikać do organizmu drogą powietrzno-pyłową lub powietrzno-kropelkową?			x		
Czy występujące czynniki mogą wnikać do organizmu drogą bezpośrednią (skaleczenie)?				x	
Czy występujące czynniki mogą wnikać do organizmu drogą pokarmową?			x		Przy braku zachowania reżimu higieny rąk
Czy występujące czynniki biologiczne posiadają działanie alergizujące?			x		Grzyby pleśniowe, mezofilne promieniowce
Czy występujące czynniki biologiczne posiadają działanie toksyczne?			x		Grzyby pleśniowe
Czy występujące czynniki biologiczne stwarzają szczególne zagrożenie np. dla kobiet w ciąży lub młodocianych?				x	
Informacje o przebiegu prac i wykonywanych czynnościach zawodowych					
Co jest źródłem czynników biologicznych? - Czy jest potwierdzona obecność pyłu organicznego? - Czy jest kontakt z krwią? - Czy jest kontakt z innym materiałem potencjalnie zakaźnym, jakim?			x		Pył pochodzi z dokumentów i osadza się w pomieszczeniu archiwum
Czy znana jest ilość (objętość), stężenie czynnika biologicznego?				x	
Jak często wykonywane są czynności w narażeniu na szkodliwe czynniki biologiczne?			Codziennie		
Jakie typowe czynności są wykonywane przez pracownika?			Analizowanie i opisywanie akt, digitalizowanie zbiorów		
Jak długo może trwać narażenie na szkodliwe czynniki biologiczne?			6 – 8 godzin		

Informacja o szkodliwych czynnikach biologicznych	Tak	Nie	Uwagi
Jakie są drogi przenoszenia czynników biologicznych w środowisku pracy?			Głównie drogą powietrzno-kropelkową, powietrzno-pyłową i pokarmową (przy braku zachowania reżimu higieny rąk)
Czy wykonywane są czynności obejmujące wiele etapów manualnych?	x		
Czy jest możliwość skałeczeń?		x	
Czy wykonywane są czynności generujących powstawanie bioaerozoli?	x		Przenoszenie akt, poszukiwanie danych z dokumentów, digitalizacja zbiorów
Czy kiedykolwiek były wykonywane pomiary?	x		Wykonano pomiary na obecność czynników biologicznych obecnych w powietrzu i powierzchniach akt
Czy występowały zachorowania związane z wykonywaniem czynności w narażeniu na czynniki biologiczne?	x		Alergie układu oddechowego i kontaktowe, przy braku zabezpieczenia rąk
Klasyfikacja czynności			
Czy wykonywane są czynności zamierzone? Czy wykonywane są wyłącznie czynności niezamierzone?	Czynności niezamierzone.		
Stosowane działania ochronne			
Stopień hermetyczności i środki hermetyczności			
Czy są stosowane, a jeśli tak, to jakie i czy odpowiadają one wymogom opisanym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 2005 r.?	Stopień hermetyczności 2		
Działania systemowe			
Czy są dostępne akty prawne regulujące podstawowe działania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie?		x	
Działania techniczne			
Czy okna i drzwi są dobrze dopasowane i szczelne?	x		
Czy fundamenty budynku są odpowiednio zaizolowane?	x		
Czy ściany zewnętrzne budynku są porośnięte pnącza się roślinnością?		x	
Czy ściany budynku są odpowiednio zaizolowane?		x	Sporządzono projekt budowlany wykonania izolacji zewnętrznej budynku
Czy archiwalia przechowywane są w bezpiecznej odległości od instalacji wodnej i elektrycznej?	x		
Czy pomieszczenia archiwum są wyposażone w czujniki reagujące na pojawienie się wody na podłodze?		x	
Czy podłogi w pomieszczeniach magazynowych są łatwe do czyszczenia?	x		
Czy w pomieszczeniach magazynowych są zainstalowane regały metalowe?	x		

Informacja o szkodliwych czynnikach biologicznych	Tak	Nie	Uwagi
Czy system półek jest bezpiecznie oddalony od ścian zewnętrznych w celu lepszego napowietrzenia tych stref magazynu?	x		
Czy budynek jest wyposażony w centralny system wentylacji?	x		
Czy w pomieszczeniach są zainstalowane termohigrometry do kontroli parametrów mikroklimatu?	x		
Czy okna i otwory wentylacyjne są zabezpieczone przed owadami np. za pomocą siatek?	x		
Czy na wyposażeniu jest sprzęt służący zmniejszaniu wilgotności w pomieszczeniach?	x		
Czy na wyposażeniu jest odkurzacz wyposażony w filtr HEPA?	x		
Czy na wyposażeniu jest komora laminarna klasy I lub II, w której odbywa się proces czyszczenia dokumentów?		x	Mocno zanieczyszczone dokumenty przekazywane są do jednostki zewnętrznej, która posiada taką komorę
Działania organizacyjne			
Czy instalacja wentylacyjna jest regularnie konserwowana i naprawiana, a filtry wymieniane zgodnie z założonym planem?	x		Konserwacja instalacji i wymiana filtrów wykonywane raz do roku
Czy prowadzona jest codzienna rejestracja pomiarów temperatury i wilgotności względnej powietrza?	x		Odczyty są wykonywane raz dziennie, po rozpoczęciu zmiany roboczej
Czy istnieje szczegółowy plan czyszczenia pomieszczeń roboczych (podłóg, regałów, pudeł kartonowych do przechowywania materiałów)?	x		Podłogi są odkurzane i myte 2 razy w tygodniu, zaś regały i pudła raz na 2 miesiące
Czy czyszczenie podłóg i regałów prowadzone jest środkiem grzybobójczym?	x		
Czy raz na trzy lata prowadzone jest generalne oczyszczanie archiwaliów i regałów w magazynach?		x	
Czy pojemniki na śmieci są wyposażone w pokrywy uniemożliwiające żerowanie owadów?	x		
Czy w pomieszczeniach roboczych są zlokalizowane rośliny doniczkowe?		x	
Czy pracownicy mają do dyspozycji przebiegalnie z szafkami do oddzielnego przechowywania odzieży roboczej i odzieży własnej?		x	Ubrania robocze (fartuchy) są przechowywane w oddzielnych szafach
Czy pracodawca zapewnia możliwość regularnego czyszczenia i zmiany ubrań ochronnych i roboczych?	x		
Czy pracownicy mają zapewniony dostęp do łazienek i pryszniców?	x		Są łazienki, ale bez pryszniców
Czy został wprowadzony plan higieny rąk?	x		Załącznik 1
Czy przy zlewie /umywalce są dostępne: - bezdotykowe dozowniki środków do mycia rąk; - bezdotykowe dozowniki środków dezynfekcyjnych; - jednorazowe ręczniki papierowe.	x		

Informacja o szkodliwych czynnikach biologicznych	Tak	Nie	Uwagi
Czy zapewniony jest dostęp do przenośnej lub stacjonarnej myjki do przemywania oczu?	x		
Czy profilaktycznie stosowane są mydła i zasyпки z dodatkiem środków przeciwgrzybiczych?	x		
Czy pracownicy mają do dyspozycji pomieszczenia, gdzie mogą spędzać przerwy i przechowywać artykuły spożywcze?	x		
Czy jedzenie i picie są dozwolone tylko w pomieszczeniach przewidzianych do tych celów?	x		
Czy pracownicy archiwum posiadają instrukcje stanowiskowe i precyzyjnie określony zakres obowiązków?	x		
Czy obszar pracy jest odpowiednio oznakowany?	x		
Czy w obszarze pracy dostęp mają wyłącznie osoby uprawnione?	x		
Czy jest prowadzona kartoteka badań profilaktycznych?	x		
Czy przeprowadzany jest okresowy instruktaż dla pracowników z zakresu narażenia szkodliwe czynniki biologiczne?	x		
Czy przeprowadzany jest instruktaż dla osób niebędących pracownikami, a wykonujących prace zlecone na terenie zakładu z zakresu narażenia szkodliwe czynniki biologiczne?	x		
Czy dokonano oznakowania stanowisk pracy znakiem „zagrożenie czynnikiem biologicznym”?	x		
Czy prowadzone są rejestry prac i pracowników narażonych na działanie szkodliwych czynników biologicznych z 3. grupy zagrożenia?		x	Nie stwierdzono obecności czynników z tej grupy zagrożenia
Czy na terenie zakładu prowadzone są działania deratyzacyjne?	x		
Czy na terenie zakładu prowadzone są działania dezynsekcyjne?	x		
Środki ochrony indywidualnej			
Czy stosowana jest odzież robocza?	x		
Czy stosowane jest obuwie robocze?		x	
Czy środki ochrony indywidualnej są przechowywane w dobrze oznakowanym miejscu?	x		
Czy zapewniona jest ochrona rąk (rękawice)?	x		
Czy zapewniona jest ochrona oczu?	x		Gogle
Czy zapewniona jest ochrona układu oddechowego (maski ochronne z wkładem filtrującym)?	x		Maska klasy FFP2

Przepisy wykonawcze:

Rozporządzenie MGPIPS z dn. 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169, poz. 1650).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11.12.2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. (Dz.U. 2020, poz. 2234).

Dyrektywy:

Dyrektywa Rady 2000/54/EC z dn. 17 września 2000 r. dotycząca ochrony pracowników przed działaniem czynników biologicznych w pracy.

Dyrektywa Komisji (UE) 2019/1833 z dnia 24.10.2019 r. zmieniająca załączniki I, III, V i VI do dyrektywy 2000/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do dostosowań wyłącznie technicznych.

Normy:

PN-EN 13098:2020-01 Narażenie na stanowiskach pracy – Pomiar mikroorganizmów i produktów pochodzenia drobnoustrojowego zawieszonych w powietrzu – Wymagania ogólne.

PN-EN 14583:2022-05 Narażenie na stanowiskach pracy – wolumetryczne próbki bioaerozolu – Wymagania ogólne i ocena sprawności działania.

PN-ISO 11799:2006 Informacja i dokumentacja – wymagania dotyczące warunków przechowywania materiałów archiwalnych i bibliotecznych.