

Zagrożenia biologiczne i pyłowe w środowisku pracy

Wstęp

Powietrze wewnętrzne w środowisku pracy, zależnie od rodzaju przeprowadzanych czynności zawodowych oraz emitowanych w trakcie ich wykonywania zanieczyszczeń może różnić się (i najczęściej różni się) składem od powietrza uważanego za czyste i właściwe dla długotrwałego przebywania ludzi. Ze względu na zawarte w powietrzu w środowisku pracy zanieczyszczenia biologiczne, pyłowe oraz chemiczne pojawia się niebezpieczeństwo pogorszenia samopoczucia oraz stanu zdrowotnego pracowników. Prowadzi to do pogorszenia jakości wykonywanych czynności zawodowych, zmniejszenia aktywności zawodowej, a nawet do utraty zdolności do wykonywania zawodu. O stopniu narażenia decyduje rodzaj i ilość zanieczyszczeń, jak również parametry mikroklimatu. Jednoczesna obecność różnych rodzajów zanieczyszczeń może zwiększać zagrożenie zdrowotne. Nawet jeśli stężenie pojedynczych zanieczyszczeń nie jest wysokie, łączne występowanie dużej ilości zanieczyszczeń często może powodować zwiększone negatywne reakcje organizmu (choć nie jest to regułą, gdyż są substancje, których oddziaływanie na zdrowie człowieka jest antagonistyczne, a efekty ich działania znoszą się częściowo lub całkowicie). Rozpoznanie rodzajów zanieczyszczeń i zrozumienie ich oddziaływania na stan zdrowotny jest niezbędne w celu ochrony pracowników przed pojawiającym się zagrożeniem.

W niniejszym opracowaniu przedstawione zostaną podstawowe informacje dotyczące aktów prawnych dotyczących narażenia pracowników na stanowiskach pracy na oddziaływanie zanieczyszczeń pyłowych i biologicznych, a także zostaną pokrótce scharakteryzowane te zanieczyszczenia oraz ich oddziaływanie na zdrowie ludzi.

Akty prawne

1. ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach, (Dz. U. 2002 Nr 132, poz. 1115) [10]

W ww. Rozporządzeniu zaleca się, aby podczas oceny narażenia zawodowego uwzględniać następujące cechy charakterystyczne w odniesieniu do:

- 1) czynników chemicznych i fizycznych - rodzaj czynnika, wartość stężeń lub natężeń i okres narażenia zawodowego;

- 2) czynników biologicznych - rodzaj czynnika, ustalenie czasu kontaktu oraz stwierdzenie mechanizmu działania lub drogi szerzenia się czynnika, bez konieczności określenia stężenia tego czynnika;
- 3) czynników o działaniu uczulającym (alergenów) - rodzaj czynnika i stwierdzenie kontaktu z takim czynnikiem w czasie pracy, jeżeli występował on w środowisku pracy, surowcach, półproduktach lub gotowych wyrobach, bez konieczności określania stężenia tego czynnika;
- 4) sposobu wykonywania pracy - określenie stopnia obciążenia wysiłkiem fizycznym oraz chronometraż czynności, które mogą powodować nadmierne obciążenie odpowiednich narządów lub układów organizmu ludzkiego.

2. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, (Dz. U. 1998 Nr 79, poz. 513) [7]

W ww. Rozporządzeniu ustala się:

- wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, określone w wykazie stanowiącym załącznik nr 1 do rozporządzenia,
- wartości najwyższych dopuszczalnych natężeń fizycznych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, określone w wykazie stanowiącym załącznik nr 2 do rozporządzenia.

Wartości określające najwyższe dopuszczalne stężenia czynników szkodliwych dla zdrowia, ustalone zostały jako:

- najwyższe dopuszczalne stężenie (**NDS**) - średnie ważone, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i 42-godzinnego tygodniowego wymiaru czasu pracy przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń,
- najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (**NDSch**) - wartość średnia, która nie powinna spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń, jeżeli utrzymuje się w środowisku pracy nie dłużej niż 30 minut w czasie zmiany roboczej,

- najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe (**NDSP**), które ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia pracownika nie może być w środowisku pracy przekroczone w żadnym momencie.

3. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki, (Dz. U. 2005 Nr 81, poz. 716) [9]

Rozporządzenie określa m.in.:

- klasyfikację i wykaz szkodliwych czynników biologicznych;
- wykaz prac narażających pracowników na działanie czynników biologicznych;
- szczegółowe warunki ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne.

W rozumieniu rozporządzenia za szkodliwe czynniki biologiczne uważa się:

- drobnoustroje komórkowe,
- pasożyty wewnętrzne,
- jednostki bezkomórkowe zdolne do replikacji lub przenoszenia materiału genetycznego, w tym zmodyfikowane genetycznie hodowle komórkowe, które mogą być przyczyną zakażenia, alergii lub zatrucia.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia zamieszczono klasyfikację i wykaz szkodliwych czynników biologicznych.

Podczas klasyfikowania czynników biologicznych do grup ryzyka uwzględnia się ich działanie zakaźne oraz następujące ich cechy właściwości:

- możliwość wywołania choroby u człowieka,
- stopień zagrożenia dla pracowników,
- możliwość rozprzestrzeniania się w populacji,
- możliwość zastosowania profilaktyki i/lub skutecznego leczenia.

Wyróżnia się następujące cztery grupy zagrożenia (ryzyka):

Grupa 1 zagrożenia : Czynniki, przez które wywołanie chorób u ludzi jest mało prawdopodobne.

Grupa 2 zagrożenia: Czynniki, które mogą wywoływać choroby u ludzi, mogą być niebezpieczne dla pracowników, ale rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne. Zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.

Grupa 3 zagrożenia: Czynniki, które mogą wywoływać u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.

Grupa 4 zagrożenia: Czynniki, które wywołują u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenienie czynników w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj nie istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.

4. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2005 Nr 73, poz. 645) [8]

Rozporządzenie reguluje:

1. tryb, metody, rodzaj i częstotliwość wykonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy,
2. przypadki, w których jest konieczne prowadzenie pomiarów ciągłych,
3. wymagania, jakie powinny spełniać laboratoria wykonujące badania i pomiary,
4. sposób rejestrowania i przechowywania wyników badań i pomiarów,
5. wzory dokumentów oraz sposób udostępniania wyników badań i pomiarów pracownikom.

5. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania. (Dz. U. 2002 Nr 224, poz. 1882) [11]

W rozporządzeniu przedstawiono m.in. cztery klasy czystości pyłowej i mikrobiologicznej powietrza (klasa A, B, C, D) przy wytwarzaniu sterylnych produktów farmaceutycznych.

6. NORMY POLSKIE DOTYCZĄCE POMIESZCZEŃ CZYSTYCH:

- PN-EN ISO 14644-1:2005, Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane. Część 1: Klasyfikacja czystości powietrza.
- PN-EN ISO 14644-2:2005, Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące badania i monitorowania w celu wykazania ciągłej zgodności z normą ISO 14644.
- PN-EN ISO 14644-4:2002, Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane. Część 4: Projekt, konstrukcja i uruchomienie.
- PN-EN ISO 14644-5:2005, Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane. Część 5: Obsługa.

- PN-EN ISO 14698-1:2004, Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane. Kontrola biozanieczyszczeń. Część 1: Główne zasady i metody.
- PN-EN ISO 14698-2:2005, Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane. Kontrola biozanieczyszczeń. Część 2: Ocena i interpretacja danych o biozanieczyszczeniach.

Charakterystyka zanieczyszczeń pyłowych

Znajdujący się w powietrzu pył składa się z różnorodnego materiału. Mogą znajdować się w nim zarówno ciała stałe, jak i kropelki cieczy o wymiarach od około 0,1 mm do wymiarów bliskim wymiarom molekuł chemicznych. Nazywa się go aerozolem, pyłem przenoszonym drogą powietrzną lub pyłem zawieszonym, który stanowi najbardziej widoczną i oczywistą formę zanieczyszczenia powietrza. Pył może zawierać substancje organiczne lub nieorganiczne. Nawet przy niskim stężeniu, np. ze względu na swoje właściwości toksyczne może szkodliwie oddziaływać na zdrowie ludzi [6].

W aktualnym Rozporządzeniu w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [7] oraz w jego wcześniejszej wersji (Dz. U. 1995 Nr 69, poz. 351), zależnie od wymiarów i związanego z nimi oddziaływania na zdrowie ludzi, przedstawiono następującą klasyfikację pyłów i włókien

- pył całkowity - zbiór wszystkich cząstek otoczonych powietrzem w określonej objętości powietrza.
- pył respirabilny - zbiór cząstek przechodzących przez selektor wstępny o charakterystyce przepuszczalności według wymiarów cząstek opisaną logarytmiczno-normalną funkcją prawdopodobieństwa ze średnią wartością średnicy aerodynamicznej $3,5 \pm 0,3 \mu\text{m}$ i z geometrycznym odchyleniem standardowym $1,5 \pm 0,1$.
- włókna respirabilne - włókna o długości powyżej $5 \mu\text{m}$ o maksymalnej średnicy poniżej $3 \mu\text{m}$ i o stosunku długości do średnicy powyżej 3 do 1.

Natomiast w normie PN-ISO 4225:1999, Jakość powietrza. Zagadnienia ogólne. Terminologia, przedstawiono następujące definicje pyłów:

- pył - ogółem termin stosowany do określenia cząstek ciała stałego różnej wielkości i różnego pochodzenia, przez pewien czas pozostający w zawieszeniu w gazie,
- pył drobnoziarnisty - małe cząstki ciała stałego, zazwyczaj przyjmuje się że są to cząstki o średnicy poniżej $75 \mu\text{m}$, osiadające pod wpływem swojego ciężaru, ale mogące przez pewien czas pozostawać w zawieszeniu,
- pył gruboziarnisty - cząstki stałe znajdujące się w atmosferze lub gazach odlotowych.

Wpływ zanieczyszczeń pyłowych na zdrowie ludzi

Pyły są jednym z głównych czynników szkodliwych występujących w środowisku pracy. Według danych GUS w 2001 roku w warunkach narażenia na ich szkodliwe działanie pracowało w przemyśle 119 tysięcy pracowników. Na przemysłowe pyły zwłókniające było narażonych 85,5 tysięcy osób, w tym na pyły rakotwórcze 17,9 tysięcy osób [5].

Na podstawie obserwacji epidemiologicznych, badań klinicznych pracowników narażonych na pyły oraz doświadczeń na zwierzętach, pyły sklasyfikowano następująco [3]:

- *pyły o działaniu pylicotwórczym* - należą do nich pyły pochodzenia mineralnego, zawierające krystaliczny dwutlenek krzemu (wolną krzemionkę). Cząstki krzemionki krystalicznej, po wnikięciu do układu oddechowego, mogą spowodować silny rozrost tkanki łącznej w płucach, prowadzący do pylicy krzemowej. Rozwój jej następuje w ciągu kilku lub nawet kilkunastu lat. Do pyłów pylicotwórczych zalicza się również pyły niektórych krzemianów: azbestu, kaolinu, talku, a także krzemionki bezpostaciowej,
- *pyły o działaniu alergizującym* - zalicza się do nich głównie pyły pochodzenia organicznego (pyły bawełny, lnu, konopi, tytoniu, zboża, jedwabiu, sierści, itp.) oraz pyły pochodzenia chemicznego (leki, tworzywa sztuczne, itp.). Pyły te, po wnikięciu do układu oddechowego, mogą spowodować różnego rodzaju choroby o podłożu uczuleniowym: dychawicę oskrzelową, odczyny skórne lub nieżyty dróg oddechowych,
- *pyły o działaniu drażniącym* - należą do nich pyły pochodzące z nierozpuszczalnych ciał stałych, które po wnikięciu do płuc zostają zatrzymane na błonach śluzowych wyścielających drogi oddechowe, wywołując nieżyty i nieswoiste choroby układu oddechowego. Do tej grupy zalicza się pyły nie zawierające wolnej krzemionki, np. pyły korundu, szkła, żelaza, węgla,
- *pyły o działaniu toksycznym* - są to głównie pyły związków toksycznych, które mogą być rozpuszczane w płynach ustrojowych. Zatrucie organizmu następuje przede wszystkim na skutek wdychania aerozoli pyłów powstających podczas produkcji. Do tej grupy należą pyły związków berylu, ołowiu, manganu, arsenu i wielu innych, które po wnikięciu dop. ustroju dają objawy zatrucia,
- *pyły o działaniu rakotwórczym* - zalicza się do nich przede wszystkim pyły azbestu (aktynolitu, amozytu, antofilitu, chryzotyłu, krokidolitu, tremolitu), talku zawierającego włókna azbestu, pyły drewna twardego (dębu, buka), pyły skór (produkcja i naprawa obuwia),
- *pyły radioaktywne* - grupa ta obejmuje pyły zawierające pierwiastki promieniotwórcze. Działanie tych pyłów zależy głównie od emitowanego przez nie promieniowania.

Na ustrój człowieka pyły mogą oddziaływać trzema drogami [6]:

- skórna,

- pokarmową,
- oddechową.

Rodzaj choroby wywołanej oddziaływaniem pyłu na układ oddechowy zależy od rodzaju wchłanianego pyłu. Do najczęściej spotykanych należą pylice płuc, czyli przewlekłe schorzenie płuc, powstające wskutek długotrwałego wdychania różnego rodzaju pyłów, np. azbestowego (azbestoza), krzemowego (krzemica), węglowego (pylica węglowa.) Pylica jest zaliczana do chorób zawodowych [4].

W przypadku azbestu uważa się, że wydłużony kształt cząstki pyłu azbestowego jest czynnikiem rakotwórczym. Z częstotliwością występowania nowotworów najlepiej korelują włókna o średnicy poniżej 0,25 μm i długości powyżej 8 μm .

Obecnie za rakotwórcze dla ludzi (o udowodnionej epidemiologicznie rakotwórczości) uważa się następujące mineralne pyły włókniste [13]:

- wszystkie gatunki azbestu (chryzotyl, krokidolit, amosyt, antofyllit, tremolit, aktynolit),
- talk zawierający włókna,
- erionit.

Pozostałe minerały włókniste (wollastonit, attapulgit, sepiolit) i sztuczne włókna mineralne (MMMF) są rakotwórcze w odniesieniu do zwierząt doświadczalnych oraz najprawdopodobniej również dla ludzi [13].

Charakterystyka czynników biologicznych

Pojęciem biologiczne czynniki środowiska pracy określa się mikro- i makroorganizmy oraz takie struktury i substancje wytwarzane przez te organizmy, które – występując w środowisku pracy – wywierają szkodliwy wpływ na organizm ludzki i mogą być przyczyną chorób zawodowych [1].

Zgodnie z definicją zawartą w Dyrektywie 2000/54/UE (Directive 2000/54/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on the protection of workers from risks related to exposure to biological agents at work (seventh individual directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC), Brussels 2000) czynniki biologiczne to [12]:

- drobnoustroje (bakterie, wirusy, grzyby) włącznie z mikroorganizmami zmodyfikowanymi genetycznie,
- hodowle komórkowe,
- wewnętrzne pasożyty ludzkie, mogące być przyczyną zakażenia, alergii bądź zatrucia.

Można wśród nich wyróżnić [2]:

- czynniki wywołujące choroby zakaźne i inwazyjne (priony, wirusy, bakterie, grzyby, pierwotniaki, robaki);
- alergeny biologiczne (bakterie, grzyby, cząstki roślinne i zwierzęce);

- toksyny biologiczne, w tym czynniki immunotoksyczne (endotoksyna bakteryjna, mikotoksyny, glukany grzybicze, lotne związki organiczne toksyny roślinne, jady zwierzęce);
- czynniki rakotwórcze (aflatoksyny, pył drzewny).

Czynniki biologiczne występują głównie w następujących środowiskach pracy [1]:

- leczenie chorych ludzi i opieka nad nimi,
- laboratoria mikrobiologiczne, analityczne i przemysł biotechnologiczny,
- hodowla i leczenie zwierząt,
- hodowla roślin zielonych i drzew o właściwościach toksycznych i/lub alergizujących,
- przechowywanie i przetwórstwo surowców roślinnych i zwierzęcych,
- praca połączona z możliwością kontaktu z materiałami, na których (najczęściej w wyniku długotrwałego przechowywania w wilgotnym środowisku) nastąpił obfity wzrost bakterii i grzybów – zagrożenie dotyczy m.in. konserwatorów zabytków, archeologów, bibliotekarzy, pracowników przemysłu maszynowego, górników.

Wpływ czynników biologicznych na zdrowie ludzi

Oddziaływanie czynników biologicznych na zdrowie pracowników stanowi bardzo ważny, chociaż wciąż niedoceniany problem medycyny pracy i zdrowia publicznego. Szacuje się, że w skali całego świata co najmniej kilkaset milionów ludzi narażonych jest w czasie pracy na działanie tych czynników. Problem ten występuje ze szczególną ostrością w krajach strefy tropikalnej i subtropikalnej, gdzie rolnicy i przedstawiciele zbliżonych zawodów narażeni są podczas wykonywania różnych prac na zarażenie licznymi pasożytami i wdychanie szkodliwych bioaerozoli. Również w wielu krajach strefy umiarkowanej notuje się znaczną liczbę przypadków chorób pochodzenia zawodowego wywołanych przez czynniki biologiczne. Dotyczy to również Polski, gdzie czynniki te są przyczyną większości chorób uznanych za zawodowe w populacjach rolników i pracowników służby zdrowia [2].

Czynniki biologiczne mogą mieć działanie [1]:

- zakaźne,
- toksyczne,
- drażniące,
- rakotwórcze.

Do najczęstszych chorób zawodowych wywołanych przez czynniki biologiczne należą [1]:

- choroby alergiczne i immunotoksyczne płuc,
- choroby alergiczne i immunotoksyczne górnych dróg oddechowych,
- choroby skóry o podłożu alergicznym lub toksycznym,
- zapalenie spojówek o podłożu alergicznym lub toksycznym,

- choroby zakaźne i inwazyjne o różnym przebiegu,
- nowotwory górnych dróg oddechowych.

Choroby zawodowe

Za chorobę zawodową uważa się chorobę spowodowaną działaniem czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy lub sposobem wykonywania pracy określoną w wykazie chorób zawodowych. Wykaz chorób zawodowych oraz szczegółowe zasady postępowania w tym zakresie określają przepisy rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach (Dz. U. nr 132, poz. 1115). Rodzaje chorób uznawanych za choroby zawodowe oraz okres, w którym wystąpienie udokumentowanych objawów chorobowych upoważnia do rozpoznania choroby zawodowej zawiera załącznik do ww. rozporządzenia [10].

Choroby zawodowe powstają wskutek stałego przebywania ciała w niedogodnej pozycji, systematycznego wykonywania forsownych czynności lub regularnego przebywania w otoczeniu zawierającym czynniki szkodliwe dla zdrowia (hałas, nieodpowiednie oświetlenie, zapylenie, promieniowanie, związki chemiczne, zwiększone obciążenie psychiczne itp.). Występują po dłuższym okresie czasu przebywania w niesprzyjających warunkach, a ich przebieg i leczenie jest równie długotrwałe. Są one zazwyczaj chroniczne lub przewlekłe i często prowadzą do trwałej utraty zdrowia. Chorobami zawodowymi mogą być zarówno takie, które dotyczą w różnym stopniu całość populacji, jak również istnieją choroby charakterystyczne, występujące tylko (lub głównie) w wybranych grupach zawodowych [4].

W oparciu o dane przedstawione przez znajdujący się w Łodzi Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nefera, w Tabeli 1 zamieszczono wykaz najczęściej występujących w Polsce w 2004 roku chorób zawodowych. Zanotowano wówczas 3790 zachorowań, co stanowi 41,0 przypadków na 100 tysięcy zatrudnionych.

Tabela 1. Najczęściej występujące choroby zawodowe w Polsce w 2004 roku według jednostek chorobowych [12]

Lp.	Choroby zawodowe	Liczba przypadków	Współczynnik - na 100 tys. zatrudnionych
1.	Przewlekłe choroby narządu głosu spowodowane nadmiernym wysiłkiem głosowym	881	9,5
2.	Pylice płuc	754	8,1
3.	Choroby zakaźne lub pasożytnicze albo ich następstwa	541	5,8
4.	Obustronny trwały ubytek słuchu typu	506	5,5

	ślizawkowego spowodowany hałasem		
5.	Choroby skóry	181	2,0
6.	Choroby opłucnej lub osierdzia wywołane pyłem azbestu	130	1,4
7.	Zespół wibracyjny	125	1,3
8.	Astma oskrzelowa	122	1,3
9.	Nowotwory złośliwe powstałe w następstwie działania czynników występujących w środowisku pracy, uznanych za rakotwórcze u ludzi	114	1,2
10	Zatrucia ostre albo przewlekłe lub ich następstwa	92	1,0

Do chorób zawodowych wywoływanych przez czynniki biologiczne w wybranych branżach zalicza się [12]:

- służba zdrowia - wirusowe zapalenie wątroby, gruźlica, AIDS,
- służba weterynaryjna i zootechniczna - bruceloza, tularemia, pryszczycza, ornitozy,
- służby leśne, drwale - borelioza, kleszczowe zapalenie mózgu, wścieklizna, tularemia,
- rolnictwo - alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych, bruceloza.

Tabela 2. Wybrane choroby zawodowe wywoływane przez czynniki biologiczne w 2003 r. [12]

Lp.	Nazwa jednostki chorobowej	Liczba przypadków
1	Zewnątrzpoходne alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych	20
2	Drożdżakowe zapalenie skóry rąk	2
3	Grzybice skóry spowodowane kontaktem z materiałem biologicznym pochodzącym od zwierząt	3
4	Epidemiczne wirusowe zapalenie spojówek lub rogówki	1

Bibliografia

1. Dutkiewicz J., Podstawowe czynniki zagrożeń w środowisku pracy, Rozdział 12: Czynniki biologiczne, w: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Część 1, red: D. Koradecka, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1999
2. Dutkiewicz J., Śpiewak R., Jabłoński L., Klasyfikacja szkodliwych czynników biologicznych występujących w środowisku pracy oraz narażonych na nie grup zawodowych, Ad punctum, Lublin 2002

3. Gliński M. Ograniczanie zapylenia na stanowiskach pracy, CIOP, Warszawa, 1999
4. http://www.wiedza.servis.pl/haslo/Choroba_zawodowa
5. Jankowska E., Pyły, <http://www.ciop.pl/6472.html>
6. Niećko J., Niećko M., Niećko U., Characteristic of Suspended Particulates and their Influence on Human Organism, w: Proceedings of the II International Scientific Conference "Air Protection in Theory & Application", Section I: Technologies of Air Protection Supplement, Ed.: Suchecki T.T., Kumazawa H., Zarzycki R., Wyd. Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze 1998, s. 29-49
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz. U. 1998 Nr 79, poz. 513)
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2005 Nr 73, poz. 645)
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 2005 Nr 81, poz. 716)
10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach. (Dz. U. 2002 Nr 132, poz. 1115)
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania. (Dz. U. 2002 Nr 224, poz. 1882)
12. Sytuacja epidemiologiczna w zakresie chorób zawodowych, <http://www.imp.lodz.pl/organizacje/sytuacja.htm>
13. Więcek E., Podstawowe czynniki zagrożeń w środowisku pracy, Rozdział 10.2: Biologiczne działanie pyłów przemysłowych, w: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Część 1, red: D. Koradecka, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1999