

dr inż. AGATA STOBNIKA
 prof. dr hab. RAFAŁ GÓRNY
 dr MAŁGORZATA GOŁOFIT-SZYMCZAK
 Centralny Instytut Ochrony Pracy
 – Państwowy Instytut Badawczy
 Kontakt: agsto@ciop.pl

Szkodliwe czynniki biologiczne w środowisku pracy personelu pokładowego w ruchu lotniczym

Fot. Kasto / Bigstockphoto



Jednym z istotnych zagrożeń zawodowych pracowników personelu pokładowego w ruchu lotniczym jest kontakt z bioaerozolem. Jego źródłem może być system klimatyzacji samolotu, przewożony bagaż podręczny oraz z wydzielin z organizmów zarówno pasażerów, jak i zwierząt. Z uwagi na wciąż rosnącą popularność transportu lotniczego i coraz większą liczbę pasażerów przemieszczających się tą drogą, mogących być objawowymi lub bezobjawowymi nosicielami różnych chorób, wzrasta ryzyko szybkiego rozprzestrzeniania się czynników chorobotwórczych w zamkniętej kabinie samolotu. Stwarza to zagrożenie nie tylko dla pracowników personelu pokładowego, ale również dla innych pasażerów. Personel pokładowy w trakcie wykonywania czynności zawodowych może być narażony na kontakt ze szkodliwymi czynnikami biologicznymi, takimi jak bakterie, grzyby i wirusy, które są przyczyną różnych dolegliwości i chorób.

Słowa kluczowe: personel pokładowy, ruch lotniczy, szkodliwe czynniki biologiczne

Harmful biological agents in cabin crew's working environment

Contact with bioaerosols is an important hazard for cabin crew. It may result from the ventilation system, carried hand luggage and passengers' and transported pets' body fluids. With the increasing popularity of air transport and a constantly increasing number of passengers travelling by air who may be symptomatic or asymptomatic carriers of various diseases, a rapid spread of harmful pathogens in a closed aircraft cabin is constantly observed. That situation can be dangerous not only for cabin crew but also for other passengers. When performing their duties, cabin crew may be exposed to harmful biological agents such as bacteria, fungi and viruses, which can cause various disorders and diseases.

Keywords: aeroplane cabin crew, air traffic, harmful biological agents

Wstęp

Podróże lotnicze są wygodnym, szybkim i statystycznie najbezpieczniejszym sposobem transportu, dlatego w ostatnich latach liczba pasażerów przemieszczających się w ten sposób stale rośnie [1,2]. Należy jednak mieć na uwadze fakt, że ludzie podróżujący pomiędzy miastami, krajami i kontynentami mogą być objawowymi lub bezobjawowymi nosicielami patogennych bakterii, grzybów i wirusów, co pociąga za sobą możliwość szybkiego rozprzestrzeniania się chorób i może stwarzać zagrożenie zarówno dla personelu pracującego na pokładzie samolotu, jak i dla innych pasażerów.

Według danych Urzędu Lotnictwa Cywilnego w Polsce aktualnie funkcjonuje siedmiu przewoźników uprawnionych do wykonywania przewozu lotniczego na podstawie ważnej koncesji i świadczących usługi przewozów pasażerskich [3]. Do osób, które mają stały i bezpośredni kontakt z pasażerami na pokładzie samolotu należą stewardesy i stewardzi. Do zakresu ich obowiązków należy m. in.: dbanie o bezpieczeństwo i komfort pasażerów, pomoc w umieszczeniu bagażu podręcznego w schowkach, oferowanie i serwowanie posiłków lub napojów oraz współpraca z innymi członkami załogi i pracownikami służb lotniskowych.

Źródło szkodliwych czynników biologicznych w środowisku pracy stewardesy/stewarda stanowi bioaerozol emitowany z zanieczyszczonych systemów klimatyzacyjnych samolotu oraz wydzieliny ciała pasażerów (np. ślina, wymiociny, krew) i, ewentualnie, przewożonych zwierząt. Pasażerowie są nosicielami bakterii bytujących na powierzchni skóry, jak również w jamie nosowej i ustnej. Inne szczepy bakterii oraz grzybów mogą zostać wniesione na pokład samolotu na obuwiu, odzieży lub bagażu podręcznym.

Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2000/54/WE w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy i rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22.04.2005 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 ze zm.: DzU 2008 Nr 48, poz. 288), pracodawca jest zobowiązany zarówno do dokonania, jak i udokumentowania oceny ryzyka zawodowego stwarzanego przez szkodliwe czynniki biologiczne [4].

Możliwości kontaktu ze szkodliwymi czynnikami biologicznymi

Pokład samolotu stanowi szczególnie środowisko pracy dla personelu pokładowego, wynikające ze specyficznego mikroklimatu, jaki jest utrzymywany w trakcie lotu. Według danych *Committee on Air Quality in Passenger Cabins of Commercial Aircraft* (Komitet ds. Jakości Powietrza w Samolotach Pasażerskich) w kabinie pasażerskiej 30-55% powietrza podlega recyrkulacji, a optymalna, komfortowa temperatura wynosi 23°C. Jednocześnie, z uwagi na fakt, że wilgotność powietrza zewnętrznego na wysokościach przelotowych jest bardzo niska, wilgotność względna powietrza w kabinie pasażerskiej utrzymuje się na poziomie 10-20%, a główne jej źródło stanowi proces oddychania i parowania z powierzchni skóry osób przebywających na pokładzie [5]. Takie warunki w kabinie pasażerskiej stanowią środowisko sprzyjające przeżywalności i rozprzestrzenianiu się wirusów przenoszonych drogą kropelkową. Jak wskazują dotychczasowe wyniki badań, rozprzestrzenianie się wirusa grypy jest najbardziej efektywne przy wilgotności względnej powietrza na poziomie 20% [6].

W rozprzestrzenianiu się szkodliwych czynników biologicznych w tym środowisku pracy istotne znaczenie ma droga powietrzno-kropelkowa, która odgrywa dużą rolę w szerzeniu się infekcji układu oddechowego w zamkniętej przestrzeni kabiny samolotu, jak również kontakt bezpośredni (np. w trakcie podawania posiłków czy udzielania pomocy przy zapinaniu pasów bezpieczeństwa lub umieszczania bagażu w schowkach). Aerosol emitowany przez pasażerów podczas kaszlu, kichania, śmiechu, rozmowy czy podczas normalnego procesu oddychania, zawiera nie tylko kropelki płynów ustrojowych i wydzielin z jamy nosowo-gardłowej, ale również potencjalnie chorobotwórcze bakterie czy wirusy. W trakcie kaszlu do powietrza emitowanych jest ponad 2 tys., a w trakcie rozmowy ponad 6,7 tys. kropelek śliny, które tworzą potencjalnie zakaźny aerosol biologiczny [7,8]. Dotychczas w piśmiennictwie przedmiotu udokumentowano przypadki epidemii różnych chorób zakaźnych, takich jak grypa, odra, zespół ostrej ciężkiej niewydolności oddechowej (SARS) czy gruźlica wśród pasażerów i personelu pokładowego podróżujących zarówno na trasach krajowych, jak i międzynarodowych [9,10]. Co więcej, pasażerowie, którzy powracają z krajów strefy tropikalnej, mogą być nosicielami zakaźnych chorób wirusowych o ciężkim i śmiertelnym przebiegu. W wyniku epidemii gorączki Ebola (EVD), która miała początek w lutym 2014 r. w 3 krajach Afryki: Gwinei, Liberii i Sierra Leone, wystąpił przypadek przeniesienia tej choroby z Liberii do USA. Fakt ten wskazuje, że pracownicy personelu pokładowego powinni mieć świadomość możliwości kontaktu z osobą zakażoną. Oprócz działań profi-

Tabela 1. Szkodliwe czynniki biologiczne stwarzające zagrożenie w środowisku pracy personelu pokładowego w ruchu lotniczym [5, 13, 14]

Table 1. Harmful biological agents in cabin crew's working environment [5, 13, 14]

Szkodliwy czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia	Rozprzestrzenianie się	Działanie na człowieka	Profilaktyka
Koronawirusy (<i>Coronaviridae</i>)	2	powietrzno-kropelkowe	zakaźne – łagodne choroby górnych dróg oddechowych	ochrony indywidualne
Wirus opryszczki pospolitej (typ 1 i 2) (<i>Herpes simplex virus HSV</i>)	2	bezpośrednie, przez uszkodzoną skórę, przez kontakt rąk	zakaźne – opryszczka, pęcherzykowe zapalenia błon śluzowych jamy ustnej i narządów moczowo-płciowych, zapalenie skóry (wypryski i wysypki pęcherzykowe), zapalenie rogówki, zapalenie mózgu	ochrony indywidualne, szczepienia ochronne, dezynfekcja, sterylizacja, bierna immunizacja immunoglobuliną
Bakterie (warunkowo beztlenowe pałeczki Gram-ujemne) <i>Haemophilus influenzae</i> /pałeczka grypy	2	bezpośrednie, powietrzno-kropelkowe	zakaźne – zapalenie układu oddechowego, zatok, ucha, nagłośni, opon, tkanki łącznej	ochrony indywidualne, szczepienia ochronne, dezynfekcja, sterylizacja
Rynowirusy (<i>Picornaviridae</i>)	2	bezpośrednie, powietrzno-kropelkowe	łagodne zapalenia górnych i dolnych dróg oddechowych	ochrony indywidualne, dezynfekcja, sterylizacja
Wirus grypy (typ A, B i C) (<i>Orthomyxoviridae</i>)	2	powietrzno-kropelkowe	zakaźne – grypa, zapalenie płuc	szczepienia ochronne, witaminizacja, izolacja grup wysokiego ryzyka
Wirus odry (<i>Paramyxoviridae</i>)	2	powietrzno-kropelkowe, bezpośrednie	zakaźne – odra; możliwe powikłania: zapalenie uszu, płuc, mózgu	szczepienia ochronne, izolacja chorych
Bakterie (prątki) <i>Mycobacterium tuberculosis</i> /prątek gruźlicy ludzkiej	3	powietrzno-kropelkowe	gruźlica płuc, rzadziej innych narządów	szczepienia BCG, ochrony indywidualne, sprawna wentylacja i filtracja pomieszczeń, sterylizacja, dezynfekcja, okresowe badania lekarskie narażonego personelu
Bakterie (tlenowe ziarniaki Gram-ujemne) <i>Neisseria meningitidis</i> /dwójka zapalenia opon mózgowych (meningokok)	2	powietrzno-kropelkowe, bezpośrednie	zapalenie opon mózgowych	szczepienia ochronne, ochrony osobiste, dezynfekcja
Bakterie (ziarniaki Gram-dodatnie) <i>Streptococcus pyogenes</i> /pacjorkowiec ropotwórczy	2	powietrzno-kropelkowe, bezpośrednio (często przyranne)	zakaźne – angina, zakażenia ropne skóry, róża, płońca, posocznica, choroba reumatyczna, zapalenie kłębuszków nerkowych, zapalenie wsierdza; toksyczne – wytwarza liczne toksyny zwiększające patogenność (erytrotoksyna, streptolizyna, białko M i inne)	ochrony indywidualne, dezynfekcja, sterylizacja, przestrzeganie zasad czystości i higieny w miejscu pracy, oświata zdrowotna, opatrywanie ran
<i>Staphylococcus aureus</i> /gronkowiec złocisty	2	powietrzno-pyłowe, powietrzno-kropelkowe, bezpośrednie	zakażenia ropne, stany zapalne dróg oddechowych i innych narządów	ochrony indywidualne, przestrzeganie zasad czystości i higieny w miejscu pracy, oświata zdrowotna, opatrywanie ran
<i>Bacillus subtilis</i>	2	powietrzno-pyłowe	AL – alveolitis alergica i inne choroby alergiczne w wyniku uczulenia na związki białkowe bakterii i ich enzymy proteolityczne (subtylizyna A i B)	redukcja zapylenia, ochrony osobiste, oświata zdrowotna
<i>Aspergillus fumigatus</i> /kropidlak popielaty	2	powietrzno-pyłowe, powietrzno-kropelkowe	AL – alveolitis alergica, astma, alergiczny nieżyt nosa	redukcja zapylenia, doskonalenie wentylacji, dezynfekcja i sterylizacja pomieszczeń

laktycznych (higiena i dezynfekcja rąk, okresowa dezynfekcja foteli pasażerskich i schowków na bagaż) w przypadku podejrzenia, że wystąpił kontakt z podróżnym zakażonym wirusem, obowiązują określone zasady dotyczące objęcia nadzorem epidemiologicznym lub kwarantanną osób mających kontakt z chorą osobą [11,12].

Zestawienie czynników biologicznych stwarzających zagrożenie w środowisku pracy personelu

pokładowego w ruchu lotniczym przedstawiono w tabeli 1.

Ocena ryzyka

Warunki ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne oraz rodzaje środków niezbędnych do zapewnienia ochrony zdrowia i życia pracow-

Tabela 2. Lista kontrolna dla środowiska pracy stewardesy/stewarda
 Table 2. A checklist for flight attendants' working environment

Określenie obszaru pracy
• Zawód
Informacje o czynnikach biologicznych
• Jakie czynniki biologiczne mogą występować na stanowisku pracy? • Do jakich grup zagrożenia należą rozpatrywane czynniki biologiczne? • Co jest źródłem czynników biologicznych? • Jaką drogą czynniki biologiczne mogą wnikać do organizmu? • Jakie skutki zdrowotne mogą wywoływać rozpatrywane czynniki biologiczne? • Czy występujące czynniki biologiczne stwarzają szczególne zagrożenie np. dla kobiet w ciąży lub młodocianych?
Informacje o przebiegu pracy (wykonywane czynności zawodowe)
• Jakie typowe czynności są wykonywane? • Jak często wykonywane są czynności? • Jakie czynności stwarzają największe zagrożenie? • Czy istnieją dane dotyczące rzeczywistego narażenia pracownika?

Tabela 3. Przykładowe środki techniczne, organizacyjne, ochrony indywidualnej i profilaktyki medycznej dla stanowisk pracy personelu pokładowego w ruchu lotniczym

Table 3. Sample technical, organizational, personal protection preventive measures and disease prevention for cabin crew's working environment

Działania techniczne
• okresowe czyszczenie i dezynfekcja systemów klimatyzacyjnych i wymiana filtrów • zapewnienie środków dezynfekcyjnych • okresowe czyszczenie oraz dezynfekcja powierzchni foteli pasażerskich, stolików dla pasażerów, schowków na bagaż podręczny
Działania organizacyjne
• procedury higieniczne dotyczące pracowników (mycie i dezynfekcja rąk)
Środki ochrony indywidualnej
• ochrona rąk (rękawice) • odzież robocza
Profilaktyka medyczna
• nadzór i opieka lekarza medycyny pracy • prowadzenie dokumentacji badań profilaktycznych • szczepienia ochronne • informacja pracowników o możliwości szczepień • zapewnienie profilaktyki poekspozycyjnej (np. przenośna lub stacjonarna myjka do przemywania oczu)

Opracowanie własne (tab. 1-3).

ników narażonych na działanie tych czynników, w tym zakres stosowania tych środków, jak również warunki i sposób monitorowania stanu zdrowia narażonych pracowników, są szczegółowo określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 22 kwietnia 2005 roku. Na jego podstawie każdy pracodawca ma obowiązek oceny ryzyka, na które jest lub może być narażony pracownik [4]. W celu prawidłowego jej przeprowadzenia potrzebne są aktualne informacje, dotyczące warunków pracy oraz narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne w trakcie wykonywania konkretnych czynności zawodowych. Najprostszym sposobem pozyskania takich informacji jest posłużenie się kwestionariuszem, czyli tzw. listą kontrolną, która zawiera pytania dotyczące charakterystyki występujących czynników biologicznych, liczby i rodzaju stanowisk pracy itp. Przykładowe pytania z listy kontrolnej dla stanowisk pracy personelu pokładowego w ruchu lotniczym zamieszczono w tabeli 2.

Profilaktyka zdrowotna w pracy stewardesy/stewarda

W trakcie wykonywanych czynności zawodowych w środowisku pracy personelu pokładowego w ruchu lotniczym nie występuje zamierzony kontakt z czynnikami biologicznymi, co oznacza, że nie są one przedmiotem wykonywanych czynności, ale mogą występować przy ich przeprowadzaniu. Uwzględ-

nając ten fakt prawidłowa ochrona przed tymi zagrożeniami powinna opierać się przede wszystkim na przestrzeganiu ogólnie przyjętych zasad epidemiologiczno-sanitarnych. Wśród podstawowych działań prewencyjnych należy wymienić: higienę i dezynfekcję rąk, stosowanie środków ochrony indywidualnej (rękawice ochronne), systematyczne czyszczenie i dezynfekcję systemów klimatyzacyjnych oraz powierzchni (fotele pasażerskie, stoliki dla pasażerów, schowki na bagaż podręczny), edukację personelu, jak również profilaktykę medyczną opartą na szczepieniach ochronnych. Transportowane na pokładzie zwierzęta powinny być przewożone w odpowiednio przystosowanych pojemnikach transportowych zgodnych z wymogami określonymi przepisami IATA *Live Animals Regulations* (Międzynarodowe Stowarzyszenie Transportu Lotniczego) wraz z aktualnym zaświadczeniem weterynaryjnym o stanie zdrowia uwzględniającym przepisy kraju wylotu, docelowego oraz portów tranzytowych. Przykładowe środki i działania prewencyjne w odniesieniu do omawianych stanowisk pracy przedstawiono w tabeli 3.

Podsumowanie

Praca na stanowisku stewardesy/stewarda wiąże się z ryzykiem bezpośredniego kontaktu zarówno z bioaerozolem emitowanym z zanieczyszczonych systemów klimatyzacyjnych samolotu, przewożonego bagażu, jak również z wydzielinami ludzkiego

ciała oraz transportowanych zwierząt, które mogą stanowić rezerwuwar potencjalnie chorobotwórczych bakterii, grzybów i wirusów. Stosowanie odpowiednich środków profilaktycznych oraz rutynowe przeprowadzanie oceny narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne jest warunkiem nie tylko bezpieczeństwa pracy personelu pokładowego, ale również powinno zapobiegać rozprzestrzenianiu się chorób zakaźnych wśród pasażerów.

BIBLIOGRAFIA

[1] Rocznik Statystyczny 2012. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013

[2] *Polskie podmioty uprawnione do wykonywania przewozów lotniczych*. Urząd Lotnictwa Cywilnego (dostęp 7 lutego 2012)

[3] *Wykaz posiadaczy Certyfikatu Przewoźnika Lotniczego (AOC)*. Urząd Lotnictwa Cywilnego (dostęp 15 lutego 2012)

[4] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 roku w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. Dz.U. z 2005 r. Nr 81, poz. 716 ze zm.

[5] *The airliner cabin environment and the health of passengers and crew*. Committee on Air Quality in Passenger Cabins of Commercial Aircraft, National Academy Press, 151, 156-167, Washington 2002

[6] Lowen A.C., Mubareka S., Steel J., Palese P. *Influenza Virus Transmission is dependent on relative humidity and temperature*, PLOS Pathogens, 2007, 3 (10), 151:1470-1475

[7] Xie X., Li Y., Sun H., Liu L. *Exhaled droplets due to talking and coughing*, "Journal of the Royal Society Interface", 2009, 6, 703-714

[8] Chao C., Wan M. P., Morawska L., Johnson G. R., Ristovski Z., Hargreaves M., Mengersen K.L., Corbett S., Li Y., Xie X., Katoshevski D. *Characterization of expiration air jets and droplet size distributions immediately after the mouth opening*. "Journal of Aerosol Science" 2009, 40 (2): 122-133

[9] Mangili A., Gendreau M.A. *Transmission of infectious diseases during commercial air travel*, Lancet, 2005, 365:989-996

[10] Brownstein J.S., Wolfe C.J., Mandl K.D. *Empirical evidence for the effect of airline travel on inter-regional influenza spread in the United States*, PLOS Medicine, 2006, 3:3401

[11] <http://gis.gov.pl/?go=news>

[12] <http://www.gis.gov.pl/dep/?lang=pl&dep=13&id=105>

[13] McKernan L.T., Burge H., Wallingford K.M., Hein M.J., Herrick R., *Evaluating fungal populations by genera/species on wide body commercial passenger aircraft and in airport terminals*. "Annals of Occupational Hygiene" 2007, 51 (3): 281-291

[14] Dutkiewicz J., Śpiewak R., Jabłońska L., Szymańska J. *Biologiczne czynniki zagrożenia zawodowego. Klasyfikacja, narażone grupy zawodowe, pomiary, profilaktyka*. IMW, Lublin 2007

Publikacja opracowana na podstawie wyników III etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2014-2016 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.