

dr LIDIA ZAPÓR  
mgr MAŁGORZATA GOŁOFIT-SZYMCZAK  
Centralny Instytut Ochrony Pracy  
– Państwowy Instytut Badawczy

Zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. nr 81/2005, poz. 716) ocena ryzyka na czynniki biologiczne powinna być przeprowadzona na podstawie wszelkich dostępnych informacji o czynniku biologicznym z uwzględnieniem: grupy zagrożenia występujących czynników biologicznych, według skali 2-4; rodzaju wykonywanych przez pracownika czynności, czasu i stopnia spodziewanego narażenia; potencjalnego działania alergizującego lub toksycznego szkodliwego czynnika biologicznego; choroby, która może wystąpić w następstwie wykonywanej pracy; stwierdzonej choroby, która ma bezpośredni związek z wykonywaną pracą; wskazań organów właściwej inspekcji sanitarnej, inspekcji pracy oraz jednostek służby medycyny pracy.

#### Biological agents in the workplace – risk assessment

According to the ordinance of the Minister of Health (Dz.U. No. 81/2005, item 716) the assessment of occupational risk related to biological agents shall be conducted on the basis of all available information, including classification of biological agents which pose, or may pose, a hazard to human health (risk groups 2 - 4); activities likely to involve risk of exposure to biological agents, the nature, degree and duration of workers' exposure; potential allergic or toxic effects of biological agents; information on diseases which may be contracted as a result of work; information on diseases from which workers are found to be suffering and which have a direct connection with their work; recommendations from competent authorities (sanitary inspection, labour inspectorate, occupational medicine services).

# Czynniki biologiczne w środowisku pracy – ocena ryzyka zawodowego

## Wprowadzenie

Szkodliwe czynniki biologiczne wg definicji zamieszczonej w **rozporządzeniu ministra zdrowia w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki** [3] to: drobnoustroje komórkowe, w tym zmodyfikowane genetycznie; jednostki bezkomórkowe zdolne do replikacji lub przenoszenia materiału genetycznego, w tym zmodyfikowane genetycznie; hodowle komórkowe; pasożyty wewnątrz człowieka.

Czynniki biologiczne wykazują specyfikę działania polegającą na braku stałej zależności pomiędzy ich stężeniem i czasem kontaktu a odpowiedzią organizmu, poza tym szczególnie drobnoustroje chorobotwórcze, podlegają ciągłej zmienności, ewolucji i selekcji. Z tego względu istotny problem stanowią kryteria zawodowego narażenia zdrowia na czynniki biologiczne. W odróżnieniu od czynników chemicznych i części fizycznych, w skali światowej nie ustalono wartości normatywnych dotyczących dopuszczalnych stężeń czynników biologicznych w środowisku pracy, jak również ogólnie uznanych wartości progowych narażenia [1, 2]. Dlatego też, zgodnie z rozporządzeniem [3] ocena ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne powinna być oceną jakościową.

Kryteria dokonywania oceny ryzyka zawodowego zostały zamieszczone w § 5 tego rozporządzenia, w myśl którego powinna być ona przeprowadzona na podstawie wszelkich dostępnych informacji o danym czynniku biologicznym z uwzględnieniem:

- klasyfikacji oraz wykazu szkodliwych czynników biologicznych
- rodzaju wykonywanych przez pracownika czynności, czasu i stopnia narażenia na działanie szkodliwego czynnika biologicznego
- potencjalnego działania alergizującego lub toksycznego szkodliwego czynnika biologicznego

- choroby, która może wystąpić w następstwie wykonywanej pracy

- stwierdzonej choroby, która ma bezpośredni związek z wykonywaną pracą

- wskazań organów właściwej inspekcji sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy oraz jednostek służby medycyny pracy.

W szczególnych przypadkach, np. w zakładach opieki zdrowotnej i zakładach leczniczych dla zwierząt, pracodawca powinien uwzględnić m.in.:

- informacje na temat potencjalnego występowania szkodliwego czynnika biologicznego u pacjenta lub zwierzęcia oraz w materiale i próbkach od nich pobranych

- zagrożenie ze strony szkodliwego czynnika biologicznego, o którym wiadomo, że jest obecny lub którego obecność jest podejrzewana u pacjenta lub u zwierzęcia oraz w materiałach i próbkach od nich pobranych.

## Zasady postępowania podczas oceny ryzyka zawodowego, związanego z zagrożeniami biologicznymi

Dla prawidłowego przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki biologiczne decydujące znaczenie ma zebranie **informacji o warunkach pracy**. W tym celu pracodawca powinien uzyskać informacje dotyczące czynników biologicznych występujących lub mogących występować przy wykonywaniu konkretnych czynności.

Pierwszym elementem, który należy uwzględnić przy ocenie ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki biologiczne jest ich identyfikacja i klasyfikacja, zgodnie z wykazem zamieszczonym jako załącznik nr 1 do rozporządzenia [3]. Szkodliwe czynniki biologiczne zaklasyfikowano do 4 grup zagrożenia, biorąc pod uwagę stopień ich chorobotwórczości, możliwość rozprzestrzeniania się w populacji ludzkiej, a także możliwość profilaktyki oraz skutecznego leczenia.

Do **grupy 1** należą czynniki, przez które wywołanie chorób u ludzi jest mało praw-

dopodobne; czynniki z tej grupy praktycznie nie stanowią zagrożenia dla pracowników, dlatego też nie zostały umieszczone w wykazie szkodliwych czynników biologicznych.

**Grupę 2.** stanowią czynniki, które mogą wywoływać choroby u ludzi, mogą być niebezpieczne dla pracowników, ale rozprzestrzenianie ich w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne. W stosunku do tych czynników zazwyczaj istnieją skuteczne metody profilaktyki lub leczenia. Wykaz obejmuje 140 gatunków bakterii i organizmów im podobnych, 56 wirusów, 60 gatunków pasożytów, 20 gatunków grzybów.

**Grupa 3.** obejmuje czynniki, które mogą wywoływać u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenianie ich w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. W stosunku do czynników z tej grupy również istnieją skuteczne metody profilaktyki lub leczenia. W wykazie umieszczonych zostało 28 gatunków bakterii i organizmów im podobnych, 57 wirusów, 10 pasożytów oraz 6 gatunków grzybów. W grupie tej wyodrębniono grupę 3\*\*, do której należą czynniki mogące stanowić ograniczone ryzyko zagrożenia dla ludzi, gdyż nie rozprzestrzeniają się drogą powietrzną, np. wirus wścieklizny, wirus kleszczowego zapalenia mózgu, wirusy zapalenia wątroby typu C.

**Grupa 4.** – czynniki, które wywołują u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenianie ich w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj nie istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia. Czynniki z tej grupy stanowią bardzo poważne zagrożenie, często grożące śmiercią. Wykaz obejmuje 12 wirusów.

Istotą oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu czynności z udziałem szkodliwych czynników biologicznych jest przyporządkowanie czynnika do określonej grupy zagrożenia (2 – 4), gdyż to decyduje o ciężkości następstw oraz określenie prawdopodobieństwa wystąpienia skutków zagrożeń w celu ustalenia niezbędnych środków zapobiegawczych

Zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia [3], przy ocenie ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami biologicznymi **istotny jest rodzaj wykonywanych przez pracownika czynności.** Pracownik może wykonywać czynności **znając** przynależność gatunkową stosowanego **celowo** w procesie pracy czynnika biologicznego. Są to tzw. czynności z **zamierzonym (świadomym) użyciem czynnika biologicznego.** Mają

one miejsce np. w przemysłach biotechnologicznym, farmaceutycznym, perfumeryjnym i kosmetycznym, w których wytwarza się lub stosuje biopreparaty. Przykładem czynności z zamierzonym stosowaniem czynnika biologicznego są prace z hodowlami komórkowymi, produkcja szczepionek, stosowanie szczepów referencyjnych itp. **W większości przypadków pracownik ma do czynienia z niezamierzonym występowaniem czynników biologicznych w miejscu pracy,** np. prace przy sortowaniu odpadów, diagnozowanie próbek pochodzących od ludzi lub zwierząt. Od rodzaju stwierdzanych czynności zależą obowiązki pracodawcy, m.in. zapewnienie odpowiednich środków hermetyczności, tworzenie odpowiednich rejestrów, opracowywanie i zapewnienie stosowania przez pracowników odpowiednich procedur, obowiązek informowania o stosowaniu czynnika właściwej inspekcji sanitarnej itp. [5, 6].

Kolejnym aspektem, który wg omawianego rozporządzenia [3] należy uwzględnić przy ocenie ryzyka związanego z zagrożeniami biologicznymi jest **czas i stopień** narażenia na działanie szkodliwego czynnika biologicznego. Pojęcie stopnia narażenia nie jest niestety w rozporządzeniu [3] jednoznacznie zdefiniowane. Można go utożsamiać z **poziomem zagrożenia infekcyjnego,** który określa się na podstawie:

- informacji dotyczących zakaźności danych czynników biologicznych, co ma odzwierciedlenie w klasyfikacji
- prawdopodobieństwa wystąpienia danych czynników podczas wykonywania ocenianej czynności
- przewidywanej ekspozycji w przypadku ocenianej czynności [5, 6].

Do czynności, które mogą podwyższyć poziom zagrożenia infekcyjnego należą np. prace, w których dochodzi do wytwarzania bioaerozoli, czy czynności manualne z ryzykiem skażenia.

Wiedza o czynnikach biologicznych występujących lub mogących występować przy wykonywanych przez pracownika czynnościach jest niezbędnym elementem oceny ryzyka związanego z zagrożeniami biologicznymi. W przypadku czynności z zamierzonym stosowaniem czynników biologicznych, identyfikacja zagrożeń dla zdrowia jest prosta, gdyż znany jest gatunek mikroorganizmu, z którym pracownik ma kontakt. Przy wykonywaniu czynności, podczas których kontakt z czynnikami biologicznymi nie jest zamierzony, bez przeprowadzenia badań mikrobiologicznych identyfikacja zagrożeń nie zawsze jest możliwa. Z drugiej strony, w wielu przypadkach, szczególnie jeżeli ma miejsce zmieniająca się ekspozycja mieszana, gdy czynników biologicznych

jest wiele, a dodatkowo skład mikroflory może zmieniać się w czasie, oznaczenie wszystkich mikroorganizmów występujących na stanowisku pracy nie jest możliwe lub wymaga to ogromnego nakładu pracy (np. składowiska odpadów, oczyszczalnie ścieków). W takiej sytuacji, aby pozyskać informacje niezbędne do oceny ryzyka, wystarczające musi być „zadeklarowanie” występowania grupy organizmów, istotnych ze względu na narażenie. W zdobyciu informacji o tym, które czynniki biologiczne mogą stanowić zagrożenie przy wykonywanych czynnościach, niezbędna jest pomoc specjalistów i korzystanie z literatury fachowej (2). Wiedza o czynnikach biologicznych dotyczy bowiem nie tylko określenia składu gatunkowego (klasyfikacji), ale obejmuje również dane dotyczące dawki infekcyjnej danego czynnika biologicznego; ciężkości choroby, którą wywołuje; zdolności przetrwania w środowisku; dróg przenoszenia w środowisku i wnikania do organizmu; zdolności do produkcji toksyn czy wywoływania reakcji alergicznych; dostępności profilaktyki i leczenia (w tym profilaktyki poekspozycyjnej, np. w przypadku tężca); odporności na sterylizację itp. Dlatego też, zgodnie z cytowanym rozporządzeniem wskazane jest, aby przy ocenie ryzyka korzystać ze wskazówek organów właściwej inspekcji sanitarnej, inspekcji pracy oraz jednostek służby medycyny pracy.

Kolejnym elementem niezbędnym do oceny ryzyka jest analiza czynności wykonywanych przez pracownika. Należy je rozważyć pod względem możliwej ekspozycji, m.in. czasu trwania czynności i dróg narażenia. Do czynności, na które należy zwrócić szczególną uwagę należą np. takie, podczas których może tworzyć się aerozol (pył), czynności manualne z wysokim ryzykiem skażenia, czynności przebiegające z czynnikami o niskiej dawce infekcyjnej lub należącymi do wysokiej grupy zagrożenia [5, 6].

Należy pamiętać, że ryzyko zawodowe jest ściśle związane z warunkami pracy – na tych samych stanowiskach, ale w różnych warunkach (różnych zakładach pracy) zarówno zagrożenia biologiczne, jak i poziom oszacowanego ryzyka mogą być różne. W przypadku czynników biologicznych niezmiernie ważne jest powiązanie występowania czynnika biologicznego z wykonywanymi czynnościami. Sama obecność szkodliwego czynnika na danym stanowisku pracy nie decyduje o tym, że wszyscy pracownicy przebywający na tym stanowisku są jednakowo narażeni. Na przykład obecność na stanowisku pracy czynnika z grupy 3\*\* stanowi zagrożenie wyłącznie dla pracowników wykonujących czynności manualne, gdyż czynniki te nie przenoszą się drogą powietrzną, lecz wyłącznie przez bezpośredni kontakt.

W ocenie ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki biologiczne istotne jest **pozyskanie informacji**, czy przy czynnościach branych pod uwagę w ocenie ryzyka wystąpiły już zachorowania, oraz czy są dostępne wyniki profilaktycznych badań z zakresu medycyny pracy. Takie dane pozwalają właściwie ocenić prawdopodobieństwo wystąpienia skutków zagrożenia czynnikami biologicznymi w miejscu pracy.

**Stopnie hermetyczności**

W ocenie ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne, w odróżnieniu od czynników chemicznych i fizycznych, nowym zagadnieniem jest przyporządkowanie wykonywanych czynności do stopnia hermetyczności. Stopień hermetyczności decyduje o ustaleniu przez pracodawcę środków ochronnych (środków hermetyczności) zapobiegających lub redukujących przypadkowe przeniesienie lub uwolnienie czynnika biologicznego poza miejsce pracy. Środki hermetyczności wyznacza się dla procesów przemysłowych oraz dla laboratoriów, zwierzętarni, pomieszczeń izolacyjnych dla ludzi i zwierząt. Środki hermetyczności przedstawione są w załączniku 4. i 5. do omawianego rozporządzenia [3].

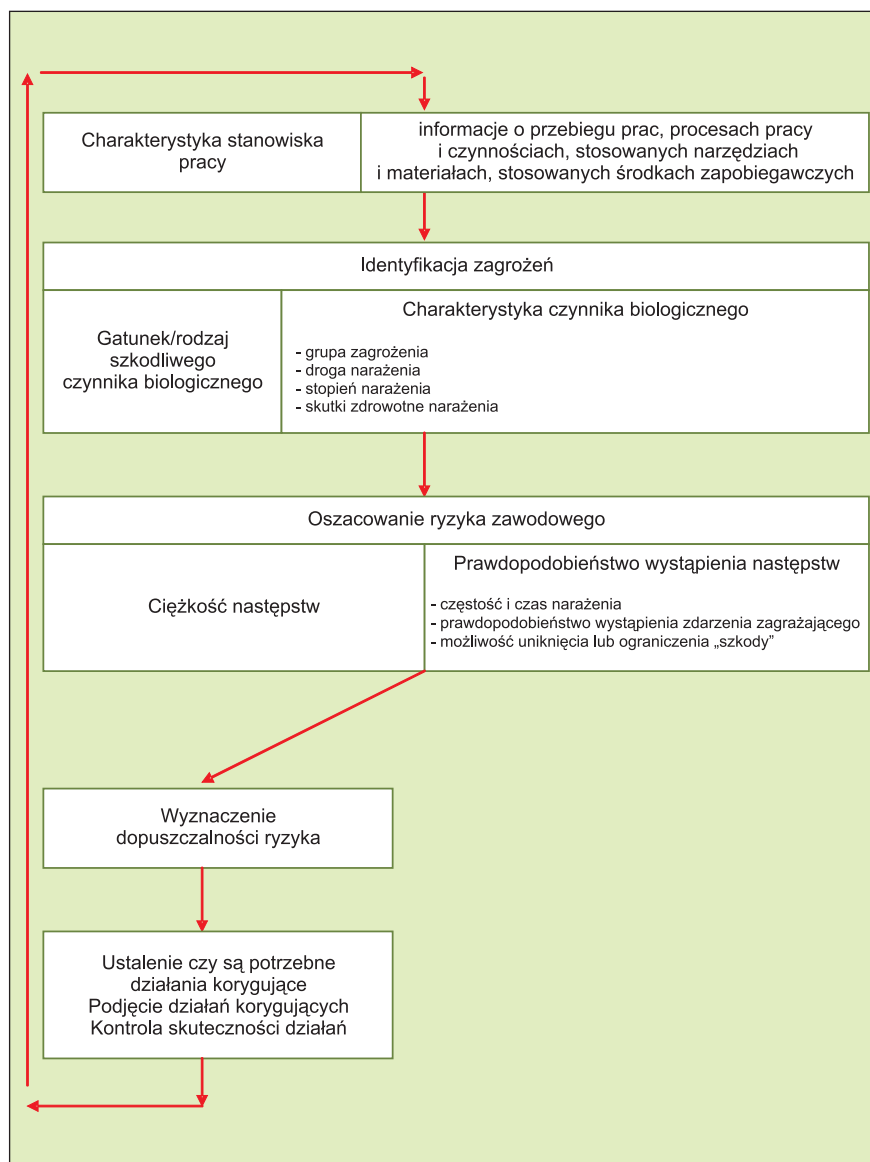
Generalną zasadą jest, że dla szkodliwego czynnika biologicznego z grupy zagrożenia 2. przyjmuje się stopień hermetyczności 2., dla czynnika z grupy 3. – stopień hermetyczności 3. itd. W przypadku pracy ze szkodliwymi czynnikami biologicznymi z grupy zagrożenia 1. należy stosować środki zapobiegawcze określone w przepisach z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

W przypadku czynności wykonywanych z konkretnym (znanym) mikroorganizmem (czynności zamierzone) przyporządkowanie do poszczególnych stopni hermetyczności dokonywane jest na podstawie klasyfikacji czynników biologicznych do poszczególnych grup zagrożenia (2- 4), przy czym, **jeśli występują czynności z wieloma czynnikami, o przyporządkowaniu do stopnia hermetyczności decyduje czynnik należący do najwyższej grupy zagrożenia.**

W przypadku czynności wykonywanych z niezamierzonym stosowaniem czynnika biologicznego, przyporządkowanie do poszczególnych stopni hermetyczności odbywa się w zależności od zagrożenia infekcyjnego, jakie dany czynnik może powodować. Na przykład przy sortowaniu odpadów pracownik wykonuje czynności, podczas których może mieć kontakt z takimi czynnikami z grupy 3\*\*, jak wirusy zapalenia wątroby typu B i C przenoszonymi przez krew obecną w odpadach sanitarno-higienicznych (opatrunki, podpaski higieniczne itp.). Teoretycznie istnieje możli-

wość narażenia poprzez infekcję w wyniku uszkodzenia skóry, jednak dla dokonania oceny ryzyka decydujące jest prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia zagrażającego. Z danych zawartych w piśmiennictwie wynika, że jest ono małe, a poza tym wirusy te charakteryzują się niską przeżywalnością w środowisku. Dlatego też, ustalając stopień spodziewanego narażenia na wirusy WZW typu B i C, przy wykonywaniu czynności w zakładach sortowania odpadów przyjmuje się stopień hermetyczności 2. Dla pracowników wykonujących tego rodzaju czynności większe zagrożenie zdrowia stanowią np. grzyby pleśniowe i endotoksyna zawarta w pyłe organicznym i w stosunku do tych czynników należy przedsięwziąć odpowiednie środki zapobiegawcze [5, 6].

Podsumowując, zasady postępowania podczas oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki biologiczne są na ogół podobne jak w przypadku czynników fizycznych czy chemicznych i obejmują takie aspekty, jak: identyfikacja zagrożeń (z określeniem rodzaju/gatunku czynników biologicznych i przynależności do grupy zagrożenia), identyfikacja narażonych pracowników, zebranie informacji dotyczących źródeł zagrożeń oraz czynności wykonywanych podczas pracy, ocena wszystkich informacji dotyczących miejsca pracy, wyznaczenie środków ochronnych, kontrola efektywności podjętych działań ochronnych, informowanie pracowników, dokumentacja [4]. Identyfikację źródeł zagrożeń i ekspozycji narażonych pracowników można określić na podstawie wywiadu i analizy procesu pracy podczas



Schemat oceny ryzyka zawodowego przy pracach w narażeniu na czynniki biologiczne  
 A diagram of the assessment of occupational risk related to biological agents

wizji lokalnej. Wywiad można przeprowadzić według kwestionariusza tzw. listy kontrolnej (przykład zagadnień do listy kontrolnej zamieszczono poniżej). Powinny znaleźć się w nim m.in. pytania dotyczące charakterystyki stanowisk pracy, rodzaju wykonywanych czynności, rodzaju szkodliwych czynników biologicznych występujących lub mogących występować na poszczególnych stanowiskach pracy, liczby narażonych osób i czasu ich narażenia.

Na uproszczonym schemacie przedstawiono ocenę ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki biologiczne.

### Kiedy pracodawca dokonuje oceny ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne?

Ocena ryzyka powinna być przeprowadzona przed przystąpieniem do pracy oraz należy ją okresowo weryfikować. Ponadto, ocenę ryzyka należy powtórzyć:

- w przypadku każdej zmiany warunków pracy, która może prowadzić do większego zagrożenia zatrudnionych
- po stwierdzeniu lub podejrzeniu zanieczyszczenia miejsca pracy
- w przypadku wystąpienia wśród pracowników infekcji lub choroby, która może mieć związek z czynnościami wykonywanymi z udziałem czynnika biologicznego
- kiedy lekarz zakładowy, podejrzewając ewentualne problemy zdrowotne, zaleca pracodawcy skontrolowanie miejsca pracy.

Przy ograniczaniu ryzyka zawodowego zaleca się postępowanie **zgodne z zasadą „STOP”**, tj. S (*substitution*) – zastąpienie; T (*technical safety*) – bezpieczeństwo techniczne; O (*organisation*) – środki organizacyjne; P (*personal safety*) – środki ochrony indywidualnej. W rozporządzeniu w sprawie szkodliwych czynników biologicznych w środowisku pracy w sposób szczegółowy podano środki ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki.

Do obowiązków pracodawcy należy dokumentacja oceny ryzyka. Forma dokumentacji nie jest narzucona obowiązującym formularzem, niemniej jednak z dokumentacji oceny ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne powinno jasno wynikać, dla jakich czynności analiza ryzyka była przeprowadzona i jakie czynniki (skład gatunkowy oraz przynależność do grupy zagrożenia) zidentyfikowano przy wykonywanych przez pracownika czynnościach, jak długo trwa narażenie, jaki jest wynik oceny ryzyka oraz jakie środki ochronne i profilaktyczne zostały ustalone, a także wynik kontroli ich skuteczności.

Przy dokumentowaniu oceny ryzyka należy uwzględnić wymagania rozporządzenia w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [7].

## Lista kontrolna do oceny ryzyka zawodowego

### Stanowiska pracy, na których występuje narażenie na czynniki biologiczne

#### Czynniki biologiczne – identyfikacja zagrożeń

- *Jakie czynniki biologiczne występują (mogą wystąpić) podczas wykonywania określonych czynności na stanowisku pracy?*
- *akie czynniki są istotne dla bezpieczeństwa pracy przy występującej ekspozycji mieszanej?*
- *Do jakich grup zagrożenia należą rozpatrywane czynniki biologiczne?*
- *Jakie są drogi przenoszenia czynników biologicznych i jaką drogą mogą wnikać do organizmu?*
- *akie potencjalne skutki zdrowotne mogą powodować oceniane czynniki biologiczne?*
- *Czy występujące czynniki biologiczne stwarzają szczególne zagrożenie, np. dla kobiet w ciąży lub młodocianych?*

#### Przebieg prac i procesów pracy oraz wykonywane czynności – opis stanowiska

- *Jakie typowe czynności są wykonywane?*
- *Czy wykonywane są czynności z powstawaniem bioaerozoli?*
- *Czy w procesie pracy jest wiele czynności wykonywanych manualnie (możliwe ryzyko rozlania, stłuczenia, skaleczenia)?*
- *Czy wykonywane są czynności z dużym stężeniem czynnika biologicznego?*
- *Czy wykonywane są czynności z czynnikami wysoce infekcyjnymi?*
- *Jak często wykonywane są czynności?*
- *Jak długo trwa narażenie?*
- *Gdzie występują czynniki biologiczne (co jest ich źródłem)?*
- *Jaką drogą mogą wnikać czynniki biologiczne do organizmu przy wykonywaniu konkretnych czynności?*
- *Czy można przewidzieć wystąpienie czynnika biologicznego na stanowisku pracy?*
- *Jakie są możliwe drogi przenoszenia (rozprzestrzeniania) czynnika biologicznego?*
- *Czy istnieją dane dotyczące wielkości narażenia zatrudnionych (czy wykonywane były pomiary)?*
- *Czy stwierdzano wypadki przy pracy lub zdarzenia niebezpieczne dla zdrowia? Jakiego typu?*
- *Ilu pracowników jest narażonych?*
- *Czy zatrudniane są kobiety w ciąży, kobiety karmiące lub młodociani?*

#### Specyficzne doświadczenia i praktyki

- *Czy są doświadczenia z wykonywania porównywalnych czynności?*
- *Czy występowały już zachorowania związane z omawianymi czynnościami?*
- *Czy istnieją informacje dotyczące profilaktyki w zakresie medycyny pracy dotyczące występujących czynników biologicznych?*
- *Czy istnieje możliwość profilaktyki poekspozycyjnej?*
- *Czy istnieją wytyczne branżowe?*

### PIŚMIENICTWO

[1] J. Dutkiewicz. *Biologiczne czynniki zagrożenia zawodowego – aktualne problemy*. „Medycyna Pracy” 2004, 55, 31-40

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

[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 (DzU nr 81, poz. 716)

[4] *Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny*. Praca zb. pod red. W. M. Zawieski. CIOP-PIB, Warszawa 2007

[5] A. Obuchowska. *Czynniki biologiczne na stanowisku pracy. Ocena ryzyka*. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2007

[6] *Wdrażanie prawa pracy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, włączając czynniki biologiczne*. IMP, Łódź 2002

[7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 marca 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (DzU nr 49, poz. 49)