

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



Ryzyko zawodowe w budownictwie powodowane przez szkodliwe czynniki mikrobiologiczne

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

**Ryzyko zawodowe w budownictwie
powodowane przez
szkodliwe czynniki mikrobiologiczne**

CIOP  PIB

Warszawa 2013

Opracowano i wydano w ramach II etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” (2011-2013) finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Autorzy

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

Projekt okładki

Jolanta Maj

Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa 2013

ISBN 978-83-7373-149-3

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (22) 623 36 98, fax (22) 623 36 93, 623 36 95, www.ciop.pl

Spis treści

1.	Wprowadzenie	5
2.	Czynniki zagrożeń biologicznych w środowisku pracy	6
2.1.	Definicja	6
2.2.	Drogi narażenia	7
2.3.	Skutki zdrowotne	7
2.4.	Klasyfikacja szkodliwych czynników biologicznych.....	9
3.	Korozja biologiczna budynków.....	10
4.	Ryzyko zawodowe i jego ocena	16
4.1.	Rodzaje wykonywanych przez pracownika czynności w aspekcie narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne	18
4.2.	Etapy analizy ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne	19
4.3.	Metody oceny ryzyka zawodowego	22
4.3.1.	Szacowanie ryzyka zawodowego według normy PN-N-18002	22
4.3.2.	Metoda pięciu kroków oceny ryzyka.....	25
4.3.3.	Metoda „Risk score”	26
4.3.4.	Metoda wstępnej analizy zagrożeń – PHA	28
4.4.	Dokumentacja oceny ryzyka zawodowego	29
5.	Ochrona zdrowia pracowników budownictwa	30
5.1.	Rozwiązania (środki) techniczne, organizacyjne i higieniczne	30
5.2.	Zasady doboru środków ochrony indywidualnej	35
5.3.	Ocena przydatności środków ochrony indywidualnej.....	36
6.	Profilaktyka	38
6.1.	Badania profilaktyczne	38
6.2.	Szczepienia ochronne	39
7.	Piśmiennictwo uzupełniające	39
8.	Wykaz podstawowych przepisów	41

1. Wprowadzenie

Budownictwo jest jednym z sektorów gospodarki niosących dla pracowników największe ryzyko utraty zdrowia i życia. Prace budowlane wiążą się z narażeniem na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych, które mogą doprowadzić do występowania groźnych wypadków, a w konsekwencji nierzadko do śmierci czy kalectwa. Wśród czynników niebezpiecznych powodujących najczęściej urazy u pracowników budowlanych są przede wszystkim czynniki mechaniczne (ruchome części maszyn i narzędzia, środki transportu, ostre czy wystające elementy, spadające przedmioty itp.), prąd elektryczny oraz wybuchy różnych urządzeń i instalacji ciśnieniowych. Do głównych czynników szkodliwych należą: czynniki fizyczne (tj. hałas, drgania mechaniczne, niska temperatura, duża wilgotność powietrza, nieprawidłowe oświetlenie) i chemiczne (farby, lakiery, rozpuszczalniki, środki do impregnacji itp.). Często zwraca się też uwagę na czynniki uciążliwe związane z podnoszeniem i przenoszeniem ciężarów, wymuszoną pozycją ciała czy stresem w pracy. Wśród tych zagrożeń są też szkodliwe czynniki biologiczne (SCB), które choć mniej widoczne, mogą doprowadzić do wystąpienia poważnych skutków zdrowotnych wśród pracowników tego sektora narażonych na ich oddziaływanie.

W niniejszym poradniku przedstawiono nowoczesną definicję czynników biologicznych wraz z ich krótką charakterystyką, opisano skutki zdrowotne narażenia na SCB oraz przyczyny biokorozji materiałów budowlanych i wykończeniowych. Ponadto scharakteryzowano ryzyko zawodowe pracowników sektora budownictwa wynikające z tego rodzaju narażenia, metody jego oceny, rozwiązania techniczne, organizacyjne i higieniczne ograniczające narażenie, wraz z zasadami ich doboru, oraz działania profilaktyczne.

2. Czynniki zagrożeń biologicznych w środowisku pracy

2.1. Definicja

Czynniki zagrożeń biologicznych w środowisku pracy, określane też jako biologiczne szkodliwości zawodowe, są to mikro- i makroorganizmy oraz struktury i substancje wytwarzane przez te organizmy, które występując w środowisku pracy, wywierają szkodliwy wpływ na organizm ludzki i mogą być przyczyną chorób pochodzenia zawodowego. Definicja ta obejmuje



nie tylko drobnoustroje wywołujące choroby zakaźne, lecz także mikro- i makroorganizmy wywołujące choroby i dolegliwości o podłożu alergicznym, toksycznym i nowotworowym oraz spełniające funkcję wektorów (przenosicieli) chorobotwórczych zarazków. Mówi się tu zatem nie tylko o mikroorganizmach (do których zalicza się wirusy, bakterie, grzyby i pierwotniaki), lecz także o organizmach większych (tj. makroorganizmach, które w przeciwieństwie do mikroorganizmów można zobaczyć gołym okiem), np. krwio pijnych owadach lub kleszczach oraz pewnych strukturach makroorganizmów (np. pyłkach kwiatowych o działaniu alergizującym). Przedstawiona definicja obejmuje również szkodliwe substancje wydalone do środowiska zewnętrznego w sposób naturalny przez mikroorganizmy (np. endotoksyna bakteryjna, glukany, mikotoksyny, lotne związki organiczne) lub makroorganizmy (toksyny we

włoskach parzących niektórych owadów, alergeny białkowe w wydalinach roztoczy, ptaków i ssaków) bądź uwalniające się w wyniku przemysłowego przetwarzania tkanek roślinnych lub zwierzęcych (np. aerogenne alergeny w pyłe z rozdrobnionych roślin albo ze sproszkowanych enzymów ssaków).

2.2. Drogi narażenia

Wyróżnia się następujące drogi narażenia:

- ➔ powietrzno-pyłową, powietrzno-kropelkową – wdychanie skażonego powietrza
- ➔ bezpośrednio przez skórę i błony śluzowe – kontakt z zanieczyszczonymi powierzchniami
- ➔ pokarmową – spożycie skażonych środków spożywczych, wody.

2.3. Skutki zdrowotne

Pod względem rodzaju działania chorobotwórczego na organizm człowieka szkodliwe czynniki biologiczne można podzielić na następujące grupy:

- czynniki wywołujące choroby zakaźne i inwazyjne (np. wirusy, bakterie, grzyby)
- alergeny (bakteryjne, grzybowe)
- toksyny i związki o podobnym do nich działaniu (np. egzotoksyny i endotoksyny bakteryjne, mikotoksyny, glukany, lotne związki organiczne)
- czynniki rakotwórcze (np. aflatoksyny wytwarzane przez niektóre grzyby z rodzaju *Aspergillus*)
- fragmenty („drobne”, tj. submikronowe i nanometryczne cząstki) bakterii i grzybów.

W warunkach narażenia zawodowego biologiczne czynniki mogą mieć działanie zakaźne, alergizujące, toksyczne, drażniące i rakotwórcze.

Wśród **chorób zakaźnych i inwazyjnych** największe znaczenie mają choroby wywołane przez wirusy. Czynniki biologiczne powodujące choroby zakaźne i inwazyjne u narażonych pracowników atakują skórę, narząd oddechowy i wiele innych narządów wewnętrznych. **Choroby alergiczne** wywołane przez czynniki biologiczne występują najczęściej u pracowników, którzy są narażeni na kontakt z pyłem organicznym, roślinami i zwierzętami. Są to zwykle choroby układu oddechowego (alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych, astma oskrzelowa pochodzenia zawodowego), choroby skóry (pokrzywka, wyprysk kontaktowy, wyprysk powietrzno-pochodny) oraz zapalenie spojówek. Duża liczba czynników biologicznych występujących w środowisku pracy działa na organizm ludzki toksycznie, co objawia się najczęściej reakcją zapalną skóry. Wdychane wraz z pyłem mikroorganizmy i wytwarzane przez nie substancje (endotoksyna, peptydoglikan, glukany, mikotoksyny) wywierają na płucny układ odpornościowy specyficzne działanie toksyczne, które określa się jako **działanie immunotoksyczne**. Skutkiem tego działania może być upośledzenie funkcji niektórych elementów płucnego układu odpornościowego, np. makrofagów pęcherzykowych, w wyniku działania mikotoksyn. Znacznie częstsze jest jednak nadmierne pobudzenie (stymulacja) tego układu poprzez aktywację makrofagów pęcherzykowych i uwalnianie cytokin oraz innych mediatorów reakcji zapalnej. **Działanie drażniące** jest stosunkowo łagodną formą oddziaływania czynników biologicznych, mającą często charakter mechaniczny. Najczęściej objawia się jako podrażnienie błon śluzowych w wyniku działania biologicznych składników pyłu. **Działanie rakotwórcze** wykazują

tylko nieliczne czynniki biologiczne środowiska pracy. Długotrwałe wdychanie pyłu drzewnego może prowadzić do gruczolakoraka nosa. Działanie rakotwórcze mają również mikotoksyny.

2.4. Klasyfikacja szkodliwych czynników biologicznych

W zależności od zdolności wywoływania zakażenia, możliwości rozprzestrzeniania się oraz możliwości profilaktyki i skutecznego leczenia, szkodliwe czynniki biologiczne sklasyfikowano w czterech grupach zagrożenia:



- ➔ grupa 1 – czynniki, przez które wywołanie chorób u ludzi jest mało prawdopodobne
- ➔ grupa 2 – 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 – czynniki, które mogą wywoływać u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenianie ich w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne; zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia. W grupie tej wyodrębniono grupę 3**, do której należą czynniki mogące stwarzać ograniczone ryzyko zagrożenia dla ludzi, gdyż nie rozprzestrzeniają się drogą powietrzną
- ➔ grupa 4 – czynniki, które wywołują u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a ich rozprzestrzenianie 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, nawet śmiertelne.

3. Korozja biologiczna budynków

Korozja biologiczna (biokorozja) to wieloetapowy i złożony proces niszczenia materiałów przez żywe organizmy. W budownictwie skutkiem biokorozji jest nie tylko utrata właściwości użytkowych materiałów budowlanych, lecz także mikrobiologiczne skażenie środowiska, którego konsekwencją mogą być niekorzystne objawy zdrowotne u ludzi narażonych na kontakt z pojawiającymi się w obrębie koperty budynku szkodliwymi czynnikami mikrobiologicznymi. Inicjacja i rozwój biokorozji materiałów są uwarunkowane przez:



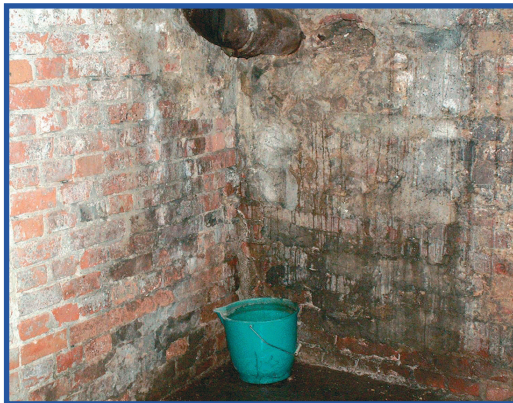
warunki mikroklimatyczne, dostępność wody i substancji odżywczych, pH podłoża, skład chemiczny, a w przypadku materiałów mineralnych (włącznie z kamiennymi) także: ich skład mineralogiczny, porowatość, typ spoiwa i przepuszczalność dla wody. Szczególne znaczenie ma wilgotność

materiałów, związana z obecnością wody w ich otoczeniu. Wzrost drobnoustrojów jest w znacznym stopniu zależny od dostępnej dla nich wody swobodnie związanej siłami adsorpcji i absorpcji w przestrzeniach kapilarnych materiałów.

Tradycyjne przyczyny biokorozji budynków to przede wszystkim niepożądane, nadmierne zawilgocenie elementów budowlanych. Źródła zawilgoceń można zestawić w dwóch grupach:

- ➔ wady techniczne, takie jak: wadliwie wykonany mur (wilgoć technologiczna, przemakanie); stosowanie skażonych, zawilgoconych materiałów (rozbiórkowych); zła izolacja funda-

mentów i ścian piwnicznych przeciw wilgoci; nieuszczelnienie pokryć dachowych, rynien i rur spustowych; złe obróbki blacharskie; nieuszczelnienie instalacji wodno-kanalizacyjnej i centralnego ogrzewania; kondensacja wstępna i powierzchniowa pary wodnej; wadliwe rozwiązanie instalacji wentylacyjnej; okna bez wywietrzników; niedogrzenie mieszkań; wadliwe docieplenie ścian zewnętrznych



- ➔ niewłaściwa eksploatacja (brak zgodności pomiędzy parametrami obliczeniowymi a sposobem eksploatacji); niedostateczne wietrzenie pomieszczeń (zamknięte okna, zaklejenie kratki wentylacyjnych, zimowe uszczelnianie okien); dostarczanie dużych ilości pary wodnej na skutek przeludnienia (50 g wody/1 h na osobę), suszenia pranej odzieży w mieszkaniu, nadmiaru roślin doniczkowych, dużych akwariów itp.; docieplenie pomieszczeń od strony wewnętrznej, niewentylowane boazerie; wprowadzanie z poprzedniego miejsca zamieszkania skażonego biologicznie wyposażenia.



Organizmy pleśniowe pod względem wymagań odżywczych są niezwykle elastyczne i mają ogromne możliwości adaptacyjne. Podstawowe substancje odżywcze (bogate w węgiel i azot) zdobywają poprzez dekompozycję materii organicznej. Większość grzybów występujących w środowisku wewnątrz to saprofity, co

oznacza, że w pomieszczeniach pozyskują one substancje odżywcze z martwej wilgotnej materii, takiej jak drewno, papier, farby, kleje, materia roślinna gleby, pył, cząstki jedzenia itp. Jednakże mogą też rosnąć z równym powodzeniem na powierzchniach złożonych z wilgotnej materii nieorganicznej (takiej jak szkło, włókno szklane, plastik, metal czy beton), pokrytych osiadłymi tam pyłami, zanieczyszczeniami powietrza czy nawet odciskami



mi palców tworzącymi cienką, niewidoczną warstwę biofilmu. Podobnie rzecz się ma z promieniowcami. Bakterie te odgrywają ważną rolę w dekompozycji wielu związków organicznych, m.in. ligniny, celulozy, pektyny, chityny, keratyny, kolagenu, elastyny i skrobi.

Wymienione grupy mikroorganizmów w czasie wzrostu swych kolonii produkują i wydzielają wiele silnie działających enzymów i kwasów, które mogą w bardzo wydajny sposób doprowadzać materię organiczną do całkowitego rozkładu lub częściowej dezintegracji. Wśród grzybów są mikroorganizmy silnie celulolityczne (m.in. *Trichoderma*, *Botrytis*, *Chaetomium*, *Alternaria*, *Stemphylium*), proteolityczne (m.in. *Mucor*, *Chaetomium*, *Aureobasidium*, *Gymnoascus*, *Trichoderma*, *Verticillium* i *Epicoccum*) oraz lipolityczne (jw. oraz *Paecilomyces*). Podczas wzrostu kolonii produkowane są również mikotoksyny. W odniesieniu do promieniowców (zwłaszcza wśród rodzaju *Streptomyces*) podkreślane są przede wszystkim ich zdolności proteo- i kolagenolityczne.

Materiały konstrukcyjne i wykończeniowe, stosowane w budynkach, sztucznie wytworzone przez człowieka, nie są idealnym źródłem substancji odżywczych wspomagających wzrost mikroorganizmów. Nie oznacza to jednak, że zapobiegają takiemu wzro-

stowi. De facto w naturze spotyka się wiele habitatów ubogich w takie substancje. Ich brak jest raczej czynnikiem wymuszającym przystosowawczą selekcję wśród samych mikroorganizmów niż spowalniającym ich wzrost. Analizując sytuację pod tym kątem, można stwierdzić, że budynki są tylko jednym z możliwych środowisk tworzących specyficzne warunki, w których jednak wiele mikroorganizmów z powodzeniem może znaleźć swą niszę, a sam proces mikrobiologicznego rozkładu, zainicjowany przez pojedyncze mikroorganizmy, może z czasem doprowadzić do wytworzenia się skomplikowanego ekosystemu.



Zwykle tylko materiały bogate w węgiel mogą zapewnić wzrost mikroorganizmów przy odpowiednio dużej wilgotności. Gdy mają one wzrastać na nieorganicznych materiałach, takich jak wełna mineralna czy beton, konieczna jest intruzja wody niosącej ze sobą pewną ilość materii organicznej. W praktyce materiały o małej gęstości ($< 200 \text{ kg/m}^3$) mają bardziej porowatą strukturę, co tworzy znacznie większą powierzchnię, na której może dokonać się depozycja i późniejszy wzrost mikroorganizmu. Materiały o dużej gęstości ($> 1000 \text{ kg/m}^3$) słabiej absorbują wilgoć. Grzyby pleśniowe i promieniowce mogą się rozwijać na: tynkach, murach z cegły i betonu, na zawilgoconym drewnie, materiałach drewnopochodnych (płytach wiórowych), płytach gipsowo-kartonowych, panelach sufitowych, tapetach, farbach, klejach, wykładzinach i dywanach.

Najważniejsze szkodliwe czynniki biologiczne powodujące narażenie w budownictwie

CZYNNIK BIOLOGICZNY	GRUPA ZAGROŻENIA	DZIAŁANIE NA CZŁOWIEKA	PROFILAKTYKA
BAKTERIE			
<i>Bacillus</i> spp. (<i>B. cereus</i> , <i>B. pumilus</i> , <i>B. circulans</i> , <i>B. licheniformis</i> , <i>B. firmus</i> , <i>B. coagulans</i> , <i>B. megaterium</i> , <i>B. mycoides</i>)	1	reakcje alergiczne na bakterie i ich białkowe toksyny	redukcja zapylenia, środki ochrony indywidualnej, oświata zdrowotna
<i>Staphylococcus</i> spp. (<i>S. epidermidis</i> , <i>S. xylosum</i> , <i>S. saprophyticus</i> , <i>S. hominis</i> , <i>S. capitis</i> , <i>S. scuri</i> , <i>S. lentus</i>)	1	zapalenie płuc, wsierdza, jamy ustnej, dróg moczowych i innych narządów	redukcja zapylenia, środki ochrony indywidualnej, przestrzeganie zasad higieny, oświata zdrowotna, stosowanie utleniających mydeł zapobiegających alkalizacji skóry
<i>Staphylococcus aureus</i> – gronkowiec złocisty	2	zakażenia ropne, stany zapalne dróg oddechowych, zatrucia pokarmowe, alergie skórne	jw.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	zapalenie płuc, zakażenia skóry (ropnie)	redukcja zapylenia, środki ochrony indywidualnej
<i>Flavobacterium</i> spp.	1	„gorączka nawilżaczowa”, reakcje alergiczne	środki ochrony indywidualnej, przestrzeganie zasad higieny, oświata zdrowotna

CZYNNIK BIOLOGICZNY	GRUPA ZAGROŻENIA	DZIAŁANIE NA CZŁOWIEKA	PROFILAKTYKA
<i>Acinetobacter</i> spp.	1	reakcje alergiczne	jw.
<i>Microbacterium</i> spp.	1	reakcje alergiczne układu oddechowego, stany zapalne	jw.
<i>Legionella</i> spp.	2	legioneloza, zapalenie płuc, gorączka grypopodobna (gorączka Pontiac)	środki ochrony indywidualnej, stosowanie biocydów, przestrzeganie zasad higieny, oświata zdrowotna
PASOŻYTY			
<i>Aspergillus fumigatus</i> – kropidlak popielaty	2	aspergiloza płuc, astma, alergiczny nieżyt nosa	środki ochrony indywidualnej, redukcja zapylenia, dezynfekcja i sterylizacja, przestrzeganie zasad higieny, oświata zdrowotna
<i>Penicillium</i> spp. – pędzlak (<i>P. expansum</i> , <i>P. chrysogenum</i> , <i>P. commune</i> , <i>P. citrinum</i> , <i>P. crustosum</i>)	1	alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych, astma oskrzelowa, alergiczny nieżyt nosa, działanie toksyczne	jw.
<i>Acremonium</i> spp.	1	właściwości alergizujące	jw.
<i>Cladosporium</i> spp. (<i>C. cladosporioides</i>)	1	astma oskrzelowa, alergiczny nieżyt nosa	jw.
<i>Alternaria</i> spp. (<i>A. alternata</i> , <i>A. tenuissima</i>)	1	alergiczny nieżyt nosa, astma oskrzelowa, wytwarza szkodliwe mikotoksyny, ziarniak w skórze	jw.

CZYNNIK BIOLOGICZNY	GRUPA ZAGROŻENIA	DZIAŁANIE NA CZŁOWIEKA	PROFILAKTYKA
<i>Fusarium</i> spp. (<i>F. proliferatum</i> , <i>F. oxysporum</i> , <i>F. solani</i>)	1	wytwarzają toksyczne mikotoksyny	jw.
ZWIERZĘTA			
Roztocze kurzu domowego <i>Dermatophagoides</i> spp.	1	zapalenie spojówek, zapalenie skóry, alergiczny nieżyt nosa, astma oskrzelowa	redukcja zapylenia, środki ochrony indywidualnej, przestrzeganie zasad higieny, oświata zdrowotna
Stawonogi – <i>Glyciphagus domesticus</i> – roztoczek domowy	1	alergiczny nieżyt nosa, astma oskrzelowa, alergiczne zapalenie spojówek i skóry	jw.

4. Ryzyko zawodowe i jego ocena

Specyfika działania szkodliwych czynników biologicznych polega na braku stałej zależności pomiędzy ich stężeniem i czasem kontaktu a odpowiedzią organizmu. Poza tym, szczególnie drobnoustroje chorobotwórcze, podlegają ciągłym zmianom, ewolucji i selekcji. Z tego względu istotnym problemem są kryteria zawodowego narażenia na czynniki biologiczne. W odróżnieniu od czynników chemicznych i fizycznych, w skali światowej nie ustalono wartości dopuszczalnych stężeń czynników biologicznych w środowisku pracy ani ogólnie uznanych wartości progowych narażenia.

Zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te

czynniki (DzU 2005, nr 81, poz. 716, ze zm.) ocena ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne jest oceną jakościową. W kryteriach oceny ryzyka zawodowego sprecyzowano, że powinna być ona wykonana 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 narażenia
- ➔ potencjalnego działania alergizującego lub toksycznego SCB
- ➔ choroby, która może wystąpić w następstwie wykonywanej pracy
- ➔ stwierdzonej choroby, która ma bezpośredni związek z wykonywaną pracą
- ➔ wskazówek organów właściwej inspekcji sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy oraz jednostek służby medycyny pracy.



Należy podkreślić, że ocena ryzyka zawodowego pracujących w narażeniu na czynniki biologiczne powinna być przeprowadzona bezwzględnie **przed rozpoczęciem pracy**. Co najmniej raz w roku należy sprawdzić, czy odpowiada ona jeszcze aktualnym warunkom pracy. Ponadto ocenę ryzyka należy powtórzyć:

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

4.1. Rodzaje wykonywanych przez pracownika czynności w aspekcie narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne

W ocenie ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki biologiczne istotny jest rodzaj wykonywanych przez pracownika czynności oraz czas i stopień narażenia. W budownictwie większość czynności, jakie wykonują pracownicy, zalicza się do tzw. czynności niezamierzonych, tj. takich, podczas których czynniki biologiczne nie są przedmiotem czynności, lecz mogą wystąpić jednocześnie z wykonywaną czynnością, w jej trakcie. Są to na przykład prace remontowe, renowacyjne itp. Przy czynnościach tego rodzaju zawsze istnieje niepewność co do występowania czynników biologicznych, ich ilości, składu gatunkowego i zagrożeń dla zdrowia, jakie mogą powodować.

Rodzaj wykonywanych czynności ma duże znaczenie w ocenie ryzyka zawodowego. Znając przynależność gatunkową czynnika (i zagrożenie zdrowia, jakie powoduje), można łatwiej przed nim zabezpieczyć pracownika, a prawdopodobieństwo wystąpienia narażenia jest mniejsze w stosunku do pracowników wykonujących czynności z niezamierzonym udziałem czynników biologicznych. Od rodzaju czynności zależą też obowiązki pracodawcy, m.in. zapewnienie **przed przystąpieniem do pracy** odpowiednich środków hermetyczności, zastosowanie właściwych procedur, tworzenie odpowiednich rejestrów, informowanie o stosowaniu czynnika właściwej inspekcji sanitarnej itp.

Pojęcie **stopnia narażenia** nie jest jednoznacznie zdefiniowane. Można je utożsamiać z poziomem zagrożenia infekcyjnego, który określa się na podstawie m.in: informacji dotyczących zakaźności danych czynników biologicznych; prawdopodobieństwa wystąpienia danych czynników podczas wykonywania ocenianej czynności; przewidywanej ekspozycji w przypadku ocenianej czynności. Do czynności, które mogą podwyższać poziom zagrożenia infekcją należą np. prace, podczas których dochodzi do wytwarzania bioaerozoli, prace z czynnikami o dużym stężeniu, czy czynności manualne związane z ryzykiem skaleczenia.

4.2. Etapy analizy ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne

Podstawą przeprowadzenia prawidłowej oceny ryzyka związanego z narażeniem na SCB jest wiedza o warunkach pracy. Aby ją zdobyć, pracodawca powinien uzyskać informacje dotyczące:

- ➔ czynników biologicznych występujących lub mogących występować podczas wykonywania konkretnych czynności
- ➔ technicznego przebiegu produkcji i procesów pracy.

Wiedza o czynnikach biologicznych występujących lub mogących występować podczas wykonywania przez pracownika określonych czynności jest niezbędnym elementem oceny ryzyka. Dotyczy ona nie tylko określenia składu gatunkowego, a więc klasyfikacji do danych grup zagrożenia, lecz także obejmuje dane dotyczące ciężkości choroby, którą dany czynnik wywołuje, potencjału infekcyjnego danego czynnika biologicznego, zdolności jego przetrwania w środowisku, odporności na sterylizację i dezynfekcję, dróg przenoszenia w środowisku i wnikania do organizmu, zdolności do produkcji toksyn czy wywoływania reakcji alergicznych, dostępności profilaktyki i leczenia (w tym profilaktyki poekspozycyjnej, jak np. w przypadku tężca), aktualnej sytuacji epidemiologicznej itp.

W przypadku czynności zamierzonych identyfikacja czynników biologicznych jest prosta, gdyż znane są zarówno czynnik, z którym pracownik ma kontakt, jak i zagrożenia, jakie powoduje. Identyfikacja czynników w odniesieniu do czynności niezamierzonych nie zawsze jest możliwa bez przeprowadzenia badań mikrobiologicznych. Należy jednak pamiętać, że w badaniach środowiska pracy trudno jest stwierdzić występowanie takich mikroorganizmów, jak np. wirusy. Często oznaczenie poszczególnych mikroorganizmów nie jest możliwe lub wymaga ogromnego nakładu pracy, szczególnie przy zmieniającej się ekspozycji mieszanej (np. składowiska odpadów, oczyszczalnie ścieków, szeroko rozumiana służba zdrowia). W takiej sytuacji do pozyskania informacji i oceny ryzyka wystarczające musi być zadeklarowanie występowania grupy organizmów istotnych ze względu na narażenie. Zdobycie takich informacji bez korzystania z pomocy specjalistów niejednokrotnie nie jest w ogóle możliwe. Dlatego, zgodnie ze wskazaniem z rozporządzenia ministra zdrowia (DzU 2005, nr 81, poz. 716, ze zm.), przy ocenie ryzyka należy korzystać ze wskazówek organów właściwej inspekcji sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy oraz jednostek służby medycyny pracy.

Kolejnym elementem niezbędnym do oceny ryzyka jest wiedza o technicznym przebiegu produkcji i procesach pracy. Czynności wykonywane przez pracownika powinny być opisane jednoznacznie i precyzyjnie. Należy je rozważać pod kątem możliwej ekspozycji, czasu trwania, wrót narażenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na przykład na czynności, podczas których może się tworzyć aerozol (pył), czynności manualne związanie z dużym ryzykiem skaleczenia, czynności, w czasie których liczebność czynników biologicznych jest duża, ale są one mało infekcyjne lub czynności z użyciem czynników z grupy dużego zagrożenia.

Niezmierzalnie ważne jest powiązanie występowania czynnika biologicznego z wykonywanymi czynnościami. Samo występowanie szkodliwego czynnika na danym stanowisku pracy nie decyduje o tym, że wszyscy przebywający tam pracownicy są jednakowo narażeni. Na przykład występowanie na stanowisku pracy czynnika z grupy 3** stanowi zagrożenie wyłącznie dla pracowników wykonujących czynności manualne, gdyż taki czynnik nie przenosi się drogą powietrzną, lecz wyłącznie przez bezpośredni kontakt.

Pracownikowi potrzebna jest rzetelna wiedza o źródłach zagrożeń i sposobie ich unikania. Dlatego jest ważne, czy praca została zaplanowana, czy są opracowane procedury pracy lub instrukcje robocze. Należy pamiętać, że ryzyko zawodowe jest ściśle związane z warunkami pracy – na tych samych stanowiskach, ale w różnych warunkach (różnych zakładach pracy) zarówno zagrożenia, jak i poziom oszacowanego ryzyka mogą być różne. Ważne jest, aby wyniki oceny ryzyka były miarodajne i jak najdokładniej odzwierciedlały stan rzeczywisty.

W ocenie ryzyka zawodowego istotne jest pozyskanie informacji o ewentualnych zachorowaniach związanych z wykonywaniem ocenianych czynności czy o dostępności wyników

profilaktycznych badań z zakresu medycyny pracy. Takie dane umożliwiają ocenę prawdopodobieństwa narażenia na czynniki biologiczne w miejscu pracy.

4.3. Metody oceny ryzyka zawodowego

Ocenę ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne można wykonać, posługując się:

1) wytycznymi normy polskiej PN-N-18002 *Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego*

2) metodą „pięciu kroków oceny ryzyka”

3) metodą wskaźnika ryzyka (ang. *risk score*)

4) metodą wstępnej analizy zagrożeń (ang. *preliminary hazard analysis* – PHA).

4.3.1. Szacowanie ryzyka zawodowego według normy PN-N-18002

Szacowanie ryzyka zawodowego w skali trójstopniowej

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	mała	średnia	duża
Mało prawdopodobne	małe 1	małe 1	średnie 2
Prawdopodobne	małe 1	średnie 2	duże 3
Wysoce prawdopodobne	średnie 2	duże 3	duże 3

Szacowanie ryzyka zawodowego w skali pięciostopniowej

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	mała	średnia	duża
Mało prawdopodobne	bardzo małe 1	małe 2	średnie 3
Prawdopodobne	małe 2	średnie 3	duże 4
Wysoce prawdopodobne	średnie 3	duże 4	bardzo duże 5

**Ogólne zasady szacowania ryzyka zawodowego
w skali trójstopniowej
na podstawie wartości wielkości charakteryzujących narażenie**

Wartość wielkości charakteryzującej narażenie (P)	Oszacowane ryzyko zawodowe
$P > P_{\max}$	duże
$P_{\max} \geq P \geq 0,5 P_{\max}$	średnie
$P < 0,5 P_{\max}$	małe

Metoda ta jest oparta na określeniu ciężkości możliwych następstw zagrożenia i prawdopodobieństwa tych następstw. Kategoria ryzyka (poziom ryzyka) jest odczytywana z matrycy ryzyka odpowiedniej dla skali trój- lub pięciostopniowej. Zgodnie z normą PN-N-18002 tam, gdzie jest to możliwe, zaleca się szacowanie ryzyka zawodowego na podstawie wartości wielkości charakteryzujących narażenie.

Oceny higienicznej badanego środowiska zawodowego dokonuje się na podstawie normatywów higienicznych, ich propozycji lub wytycznych, określając wartości progowe stężenia. Norma dopuszcza, w razie braku przyjętych w tym zakresie wymagań, wykorzystanie propozycji innych niż powszechnie ustalone (np. propozycji wartości dopuszczalnych stężeń). W przypadku szkodliwych czynników mikrobiologicznych można się posłużyć propozycjami dopuszczalnych stężeń drobnoustrojów i endotoksyny w powietrzu, opracowanymi przez Zespół Ekspertów ds. Czynników Biologicznych Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy.

Wartości dopuszczalnych stężeń szkodliwych czynników mikrobiologicznych w powietrzu pomieszczeń

Czynnik mikrobiologiczny	Dopuszczalne stężenie	
	pomieszczenia robocze zanieczyszczone pyłem organicznym	pomieszczenia mieszkalne i użyteczności publicznej
Bakterie mezofilne	$1 \cdot 10^5$ jtk/m ³ *	$5 \cdot 10^3$ jtk/m ³
Bakterie Gram-ujemne	$2 \cdot 10^4$ jtk/m ³ *	$2 \cdot 10^2$ jtk/m ³
Termofilne promieniowce	$2 \cdot 10^4$ jtk/m ³ *	$2 \cdot 10^2$ jtk/m ³
Grzyby	$5 \cdot 10^4$ jtk/m ³ *	$5 \cdot 10^3$ jtk/m ³
Czynniki z grupy 3. i 4. zagrożenia	0 jtk/m ³	0 jtk/m ³
Endotoksyna bakteryjna	200 ng/m ³ (2000 JE/m ³)	5 ng/m ³ (50 JE/m ³)

* dla frakcji respirabilnej proponowane wartości powinny być o połowę mniejsze.
jtk – jednostka tworząca kolonię; JE – jednostka endotoksyczna.

Norma PN-N-18002 nakłada obowiązek wyznaczenia dopuszczalności ryzyka zawodowego oraz określenia zaleceń dotyczących działań wynikających z oceny tego ryzyka. Tak więc – ryzyko zawodowe i jego dopuszczalność są:

☑ w skali trójstopniowej:

małe	dopuszczalne
średnie	dopuszczalne
duże	niedopuszczalne

☑ w skali pięciostopniowej:

bardzo małe	dopuszczalne
małe	dopuszczalne
średnie	dopuszczalne
duże	niedopuszczalne
bardzo duże	niedopuszczalne

Po przeprowadzonej analizie konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe na badanych stanowiskach pracy pozostanie najwyżej na tym samym poziomie.

4.3.2. Metoda pięciu kroków oceny ryzyka

W metodzie tej poziom ryzyka jest wyznaczany przez wyrażenie wartości R jako iloczynu prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia, P, częstości narażenia, F, skutków narażenia (następstw wypadków), S, oraz liczby narażonych osób, I:

$$R = P \cdot F \cdot S \cdot I$$

Wartości liczbowe parametrów w ocenie ryzyka metodą pięciu kroków

Prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia	Wartości liczbowe
	P
Prawie niemożliwe	0,033
Bardzo mało prawdopodobne (ale możliwe)	1
Mało prawdopodobne (ale może się zdarzyć)	1,5
Możliwe (ale nie codzienne)	2
Równa szansa	5
Prawdopodobne	8
Zdarza się	10
Pewne	15

Częstotliwość narażenia	F
Raz na rok	0,5
Raz na miesiąc	1
Raz na tydzień	1,5
Raz dziennie	2,5
Co godzinę	4
Ciągle	6

Następstwa wypadków (skutki)	S
Zadrapanie, siniaki	0,1
Skaleczenia, łagodne obrażenia	0,5
Proste złamanie, lekka choroba	2
Skomplikowane złamanie, poważna choroba	4

Utrata kończyny, oka, trwała utrata słuchu	6
Utrata dwóch kończyn, oczu	10
Śmierć	15

Liczba osób narażonych	I
1 – 2 osoby	1
3 – 7 osób	2
8 – 15 osób	4
16 – 50 osób	12

W metodzie tej zależność między poziomem ryzyka i wartością wskaźnika R jest następująca:

Ryzyko	Przedział wartości R
pomijalne	0 \leq 5
niskie, ale istotne	5 \leq 50
wysokie	50 \leq 500
nie do przyjęcia	> 500

4.3.3. Metoda „Risk score”

Metoda ta jest oparta na wskaźnikach (współczynnikach) ryzyka związanych z potencjalnymi zagrożeniami występującymi w określonych miejscach pracy. Wskaźniki te określają: skutki (S), ekspozycję (E) i prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia (P), (każdego oddzielnie).

Ocena potencjalnych skutków zagrożenia – wskaźnik S

Wartość liczbowa S	Skutki	Charakterystyka	
		skutki dla ludzi	straty materialne (koszty skutków w PLN)
100	poważna katastrofa	wiele ofiar śmiertelnych	powyżej 30 mln
40	katastrofa	kilka ofiar śmiertelnych	od 10 do 30 mln

Wartość liczbową S	Skutki	Charakterystyka	
		skutki dla ludzi	straty materialne (koszty skutków w PLN)
15	bardzo duże	ofiara śmiertelna	od 1 do 10 mln
7	duże	ciężki uraz ciała	od 30 tys. do 1 mln
3	średnie	absencja	od 3 tys. do 30 tys.
1	małe	udzielenie pierwszej pomocy	do 3 tys.

Ocena ekspozycji na zagrożenie i wskaźnik E

Wartość liczbową E określająca ekspozycję	Charakterystyka ekspozycji
10	stałe narażenie na zagrożenie
6	częste (codzienne)
3	sporadyczne (raz na tydzień)
2	okazjonalne (raz na miesiąc)
1	minimalne (kilka razy rocznie)
0,5	znikome (raz do roku lub rzadziej)

Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia – wskaźnik P

Wartość P	Opis	Szansa, %
10	bardzo prawdopodobne	50
6	całkiem możliwe	10
3	mało prawdopodobne, ale możliwe	1
1	możliwe tylko sporadycznie	0,1
0,5	możliwe do pomyślenia	0,01
0,2	praktycznie niemożliwe	0,001
0,1	tylko teoretycznie możliwe	0,0001

W metodzie „Risk score” stosuje się wielostopniową skalę oceny ryzyka (kategorie oceny ryzyka). Z każdą kategorią jest związany zakres wartości współczynników R i na tej podstawie jest ustalana kategoria oceny ryzyka dla konkretnego miejsca pracy. W tej metodzie poziom ryzyka wyznacza się przez wyrażenie wartości R jako iloczynu prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia, P, ekspozycji na zagrożenie, E, oraz potencjalnych skutków zagrożenia, S:

$$R = P \cdot E \cdot S$$

Ocena kategorii ryzyka – wskaźnik R

Wartość liczbowa kategorii ryzyka, R	Ocena ryzyka
$R < 20$	bardzo małe (akceptowalne); żadne działania nie są wymagane
$20 < R < 70$	małe; wskazane zwrócenie uwagi
$70 < R < 200$	średnie, potrzeba poprawy
$200 < R < 400$	duże; potrzeba natychmiastowej poprawy
$R > 400$	bardzo duże; rozważ wstrzymanie pracy

4.3.4. Metoda wstępnej analizy zagrożeń – PHA

Jest to metoda matrycowa, umożliwiająca jakościowe oszacowanie ryzyka. Wartościowanie ryzyka jest wyrażone poprzez wskaźnik W:

$$W = S \cdot P$$

S – stopień szkód przyjmuje następujące wartości:

- 1 – znikome urazy, lekkie szkody
- 2 – lekkie obrażenia, wymierne szkody
- 3 – ciężkie obrażenia, znaczne szkody
- 4 – pojedyncze wypadki śmiertelne, ciężkie szkody
- 5 – zbiorowe wypadki śmiertelne, szkody na terenie zakładu
- 6 – zbiorowe wypadki śmiertelne, szkody poza terenem zakładu.

- P – prawdopodobieństwo szkód przyjmuje następujące wartości:
- 1 – bardzo nieprawdopodobne
 - 2 – mało prawdopodobne, zdarzające się raz na 10 lat
 - 3 – doraźne wydarzenia, zdarzające się raz w roku
 - 4 – dosyć częste wydarzenia, zdarzające się raz w miesiącu
 - 5 – częste regularne zdarzenia, zdarzające się raz w tygodniu
 - 6 – duże prawdopodobieństwo wydarzenia.

W metodzie PHA wykorzystuje się również skalę oceny, w której ryzyko jest wartościowane na trzech poziomach:

- 1 – 3 ryzyko akceptowalne
- 4 – 9 dopuszczalna akceptacja ryzyka po jego ocenie
- 10 – 25 (36) ryzyko niedopuszczalne, wymagane jego zmniejszenie.

Wartości stopnia i prawdopodobieństwa szkód skategoryzowane na potrzeby oceny ryzyka metodą wstępnej analizy zagrożeń

		P – prawdopodobieństwo szkód					
S – stopień szkód	POZIOM	1	2	3	4	5	6
	1	1	2	3	4	5	6
	2	2	4	6	8	10	12
	3	3	6	9	12	15	18
	4	4	8	12	16	20	24
	5	5	10	15	20	25	30
	6	6	12	18	24	30	36

4.4. Dokumentacja oceny ryzyka zawodowego

Dokumentem potwierdzającym fakt przeprowadzenia procesu oceny ryzyka jest „Karta oceny ryzyka zawodowego na stanowisku pracy”. Karty sporządza się dla badanych stanowisk pracy, a ich kopie dołącza do dokumentacji przeprowadzonej oceny ryzyka.

5. Ochrona zdrowia pracowników budownictwa

5.1. Rozwiązania (środki) techniczne, organizacyjne i higieniczne

Ograniczenie skutków narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne w środowisku pracy można osiągnąć przez zastosowanie rozwiązań technicznych, organizacyjnych i higienicznych.

Rozwiązania (środki) techniczne:

- ➔ odpowiednie pomieszczenia higieniczno-sanitarne (toalety, szatnie, pomieszczenia do spożywania posiłków)
- ➔ środki ochrony zbiorowej (wentylacja ogólna, miejscowa, hermetyzacja skażonego stanowiska pracy)
- ➔ łatwo zmywalne i odporne na działanie środków chemicznych powierzchnie podłóg, ścian i blatów
- ➔ urządzenia i środki do mycia i dezynfekcji
- ➔ bezpieczne systemy składowania i transportu odpadów
- ➔ oddzielenie ludzi od obszarów zagrożonych, np. przez automatyzację pracy.

Rozwiązania (środki) organizacyjne:

- ➔ ograniczanie liczby narażonych pracowników
- ➔ stosowanie znaku ostrzegawczego przed zagrożeniami biologicznymi
- ➔ informowanie i szkolenie pracowników na temat: właściwego postępowania w razie niebezpiecznego zdarzenia (np. skaleczenia) z udziałem szkodliwych czynników biologicznych, zakazu spożywania posiłków na stanowiskach pracy, zakazu

noszenia prywatnej odzieży w pracy oraz prania odzieży roboczej w domu

- ➔ unikanie czynności prowadzących do tworzenia aerozoli/bioaerozoli.

Rozwiązania (środki) higieniczne:

- ➔ stosowanie ogólnych środków higieny: udostępnienie i stosowanie środków czyszczenia, ochrony i pielęgnacji skóry, udostępnienie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych, umożliwienie oddzielnego przechowywania odzieży prywatnej i roboczej, zapewnienie możliwości oddzielnego przechowywania żywności i napojów, regularne czyszczenie lub wymiana odzieży roboczej i środków ochrony indywidualnej
- ➔ opracowanie planu czyszczenia i dezynfekcji (pomieszczeń, powierzchni roboczych, sprzętu, urządzeń) obejmującego terminy ich wykonywania, jak również konsekwentne ich realizowanie.

Środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej powinny być stosowane, gdy nie można uniknąć zagrożeń lub ich wystarczająco ograniczyć za pomocą innych środków.



Środki ochrony układu oddechowego

Zastosowanie sprzętu filtrującego to podstawowy sposób ochrony układu oddechowego przed bioaerozolem. Może on występować w wersji bez dodatkowego wspomagania przepływu powietrza, w postaci filtrów i półmasek filtrujących, a także ze wspomaganiami lub wymuszonym przepływem powietrza przez układ filtrów. Najważniejszym elementem zapewniającym oczyszczanie powietrza z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń, w tym bioaerozoli, jest włóknina filtracyjna o odpowiedniej charakterystyce.

Dobór środków ochrony układu oddechowego należy rozpocząć od rozpoznania zagrożeń. Jednakże wobec braku udokumentowanych wartości NDS (najwyższych dopuszczalnych stężeń) dla bioaerozoli nie jest możliwe stosowanie standardowej procedury doboru sprzętu filtrującego, polegającej na doborze klasy ochronnej do krotności przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia aerozolu. Z tego powodu opracowano wytyczne doboru klasy ochronnej filtrów i półmasek filtrujących stosowanych do ochrony przed bioaerozolem w zależności od wielkości cząstek i grupy ryzyka zawodowego, w których ustalono:

- ➔ dla bioaerozolu, którego cząstki są większe od $1\ \mu\text{m}$ i należą do grupy 1. zagrożenia – półmaski o niskiej skuteczności FFP1 lub filtry P1 kompletowane z półmaskami
- ➔ dla bioaerozolu o wielkości cząstek zawartej w przedziale $< 1\ \mu\text{m}$; $0,5\ \mu\text{m} \geq$ i zaliczonego do grupy 1. lub 2. zagrożenia – półmaski o średniej skuteczności FFP2 lub filtry P2 kompletowane z półmaskami.

Znakowanie umieszczone na półmasce filtrującej powinno zawierać:

- ➔ nazwę, znak handlowy lub inny element identyfikujący producenta lub dostawcę
- ➔ znakowanie identyfikujące typ wyrobu

- ➔ numer i rok publikacji normy europejskiej (w przypadku półmasek filtrujących jest to EN 149:2001)
- ➔ symbol FFP1, FFP2 lub FFP3 odpowiednio do klasy ochronnej.

Sprzęt ochronny oczu i twarzy

Do ochrony oczu i skóry twarzy przed czynnikami biologicznymi może być stosowany sprzęt ochronny w postaci osłon twarzy lub gogli. Sprzęt ten powinien się charakteryzować taką samą konstrukcją jak stosowany do ochrony przed czynnikami chemicznymi oraz powinien spełniać wymaganie chronienia przed czynnikami biologicznymi w postaci kropeł lub rozbryzgów cieczy, pyłów oraz gazów. Gogle oraz osłony twarzy powinny też spełniać wymagania dotyczące odporności na działanie środków dezynfekcyjnych, a ich konstrukcja powinna być pozbawiona elementów umożliwiających gromadzenie się aerozoli biologicznych. Podstawowym kryterium doboru sprzętu jest forma występowania czynnika biologicznego. Przy pracach budowlanych należy stosować gogle chroniące przed pyłami.

Środki ochrony rąk

Głównym celem używania rękawic chroniących przed zagrożeniami biologicznymi w postaci mikroorganizmów i substancji przez nie wytwarzanych jest niedopuszczenie do kontaktu czynnika szkodliwego ze skórą pracownika. Rękawice chroniące przed czynnikami chemicznymi (spełniające wymagania odporności na przenikanie substancji chemicznych) stanowią również skuteczną ochronę przed zagrożeniami mikrobiologicznymi. W związku z tym do ochrony rąk przed czynnikami chemicznymi i biologicznymi, na przykład na stanowiskach pracy konserwatorów instalacji wentylacyjnych, mogą być stosowane szczelne rękawice, wykonane z kauczuku naturalnego i kauczuków syntetycznych, tworzyw sztucznych i materiałów powlekanych. Ze względu na

wymaganie precyzji oraz pewności chwytu bardzo istotne jest właściwe dopasowanie rozmiaru rękawicy do ręki. Rękawice powinny charakteryzować się również odpowiednią odpornością mechaniczną. Do prac w kontakcie z bakteriami i grzybami należy stosować rękawice chroniące przed czynnikami chemicznymi, czyli szczelne rękawice wykonane z kauczuku naturalnego, kauczuków syntetycznych (kauczuku poliakrylonitrylowego, polichloroprenowego, butylowego, vitonu) oraz tworzyw sztucznych (PCW, hypalonu, polialkoholu winylowego).

Odzież ochronna

Stosowanie takiej odzieży ma na celu zabezpieczenie pracownika przed działaniem niebezpiecznych lub szkodliwych dla zdrowia czynników biologicznych występujących podczas pracy. Odzież ochronna powinna przede wszystkim mieć właściwości ochronne, lecz także umożliwiać właściwe odprowadzanie ciepła i wilgoci na zewnątrz w celu zapewnienia komfortu użytkowania. Podczas doboru odzieży należy wziąć pod uwagę: grupę zagrożenia, do której należy czynnik biologiczny, rodzaj wykonywanej czynności oraz stężenie czynnika biologicznego.

Zanim wyposażysz pracownika w środki ochrony indywidualnej, odpowiedz na pytanie – czy jest możliwa eliminacja lub ograniczenie zagrożeń przez:

- ➔ zmianę niebezpiecznej technologii na bezpieczną
- ➔ zastąpienie szkodliwych materiałów nieszkodliwymi
- ➔ zmianę organizacji pracy (np. skrócenie narażenia pracowników na działanie czynników szkodliwych i niebezpiecznych)
- ➔ zastosowanie środków ochrony zbiorowej, np. w postaci osłon zabezpieczających przed kontaktem z uwalnianym aerozolem.

Według ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy pracodawca jest zobowiązany:

- ➔ zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy, tak aby zabezpieczyć pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia i uciążliwości
- ➔ zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, urządzeń, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

Jeżeli ze względu na rodzaj procesu pracy likwidacja zagrożeń nie jest możliwa, należy stosować odpowiednie rozwiązania organizacyjne i techniczne, w tym środki ochrony zbiorowej, ograniczające wpływ zagrożeń na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

Gdy ograniczenie zagrożeń w wyniku zastosowania rozwiązań organizacyjnych i technicznych nie jest wystarczające, pracodawca jest zobowiązany zapewnić pracownikom środki ochrony indywidualnej, odpowiednie do rodzaju i poziomu zagrożeń.

5.2. Zasady doboru środków ochrony indywidualnej

Przed nabyciem środków ochrony indywidualnej należy ocenić, czy środki te spełniają następujące wymagania:

- ➔ są odpowiednie do istniejących zagrożeń oraz poziomu ryzyka
- ➔ odpowiadają warunkom panującym na danym stanowisku pracy
- ➔ odpowiadają wymaganiom ergonomicznym i uwzględniają stan zdrowia pracownika
- ➔ są dopasowane do użytkownika.

Ocena taka powinna obejmować:

- ➔ ocenę ryzyka, którego nie można uniknąć za pomocą innych środków, tzn. identyfikację czynników szkodliwych i niebezpiecznych występujących na stanowisku pracy, określenie części ciała pracownika narażonych na działanie tych czynników oraz ciężkości następstw zagrożeń
- ➔ określenie wymaganych typów środków ochrony indywidualnej oraz cech, jakie muszą mieć, aby skutecznie chroniły przed zidentyfikowanymi zagrożeniami (z uwzględnieniem ryzyka, jakie mogą stwarzać te środki same z siebie)
- ➔ porównanie cech środków ochrony indywidualnej dostępnych na rynku z wymaganymi cechami określonymi na podstawie powyższej analizy.

Ocena ryzyka powinna być powtarzana w razie dokonania zmian na stanowisku pracy, np. wymiany stosowanych maszyn lub urządzeń ochronnych, zmiany organizacji pracy, rodzaju stosowanych materiałów.

5.3. Ocena przydatności środków ochrony indywidualnej

Po wstępnym dobraniu środków ochrony indywidualnej sprawdź:

- ➔ czy są odpowiednie do poziomu ryzyka zawodowego i warunków stanowiska pracy; na przykład środki ochrony dróg oddechowych powinny być dobrane do wielkości cząstek aerozoli biologicznych emitowanych na stanowisku pracy
- ➔ czy ich zastosowanie nie spowoduje jednocześnie zwiększenia ogólnego poziomu ryzyka zawodowego; na przykład okulary chroniące przed odpryskami ciał stałych, wyposażone w osłonki boczne, mogą w niektórych przypadkach ograniczać pole widzenia

- ➔ czy są odpowiednio dopasowane do użytkownika, po wykonaniu niezbędnych regulacji
- ➔ czy spełniają wymagania ergonomiczne oraz są dostosowane do stanu zdrowia pracownika
- ➔ czy są określone warunki stosowania środków ochrony indywidualnej, a w szczególności okoliczności i czas trwania ich użytkowania
- ➔ czy w przypadku występowania więcej niż jednego zagrożenia i konieczności stosowania kilku środków ochrony indywidualnej można je dopasować bez zmniejszania ich parametrów ochronnych; na przykład zastosowanie półmasksi filtrującej może uniemożliwić dopasowanie gogli ochronnych.

PRACODAWCO PAMIĘTAJ!

Informuj pracowników lub ich przedstawicieli o wszystkich działaniach dotyczących bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w przypadku stosowania przez nich środków ochrony indywidualnej. Konsultuj z zakładową organizacją związkową lub z pracownikami rodzaje środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego oraz przewidywane okresy ich użytkowania.

Pamiętaj, że po przydzieleniu środków ochrony indywidualnej należy:

- ➔ poinformować pracownika o istniejących zagrożeniach, przed którymi chronić go będzie stosowanie tych środków
- ➔ zorganizować szkolenia i – jeżeli jest taka potrzeba – pokazy używania tych środków
- ➔ określić czas i zakres ich stosowania oraz odstępstwa od przyjętych zasad postępowania w szczególnych i wyjątkowych sytuacjach
- ➔ udostępnić instrukcje użytkowania oraz sprawdzić, czy są one zrozumiałe dla pracowników.

Po przeprowadzeniu szkolenia upewnij się, czy wszyscy użytkownicy środków ochrony indywidualnej zostali poinformowani na temat:

- ➔ kiedy powinni stosować środki ochrony indywidualnej
- ➔ kiedy powinno się je naprawić lub wymienić
- ➔ jakie są ograniczenia w ich stosowaniu.

Okresowo sprawdzaj, czy pracownicy je stosują. Badaj przyczyny niestosowania środków ochrony indywidualnej oraz podejmuj działania zapobiegawcze.

Nigdy nie pozwalaj na wyjątki od tej reguły, szczególnie w przypadku tzw. prac dorywczych, które „mają zająć tylko chwilę”.

6. Profilaktyka

6.1. Badania profilaktyczne

Bez aktualnego orzeczenia lekarskiego stwierdzającego brak przeciwwskazań do pracy na danym stanowisku nie można dopuścić pracownika do pracy. Przed przystąpieniem do pracy pracownicy narażeni na działanie czynników biologicznych podlegają obowiązkowi profilaktycznych badań lekarskich zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresie profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (DzU nr 69, poz. 332). W przypadku rozpoznania u pracownika choroby, która może być skutkiem narażenia na działanie SCB, należy zapewnić pozostałym pracownikom narażonym na działa-

nie tych czynników możliwość przeprowadzenia badań lekarskich w takim stopniu i zakresie, jak choremu pracownikowi.

6.2. Szczepienia ochronne

Pracodawca jest zobowiązany do zapewnienia szczepień ochronnych pracownikom narażonym na działanie SCB, jeśli jest dostępna odpowiednia szczepionka. Regulują to: Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi oraz przepisy wykonawcze: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 grudnia 2002 r. w sprawie wykazu obowiązkowych szczepień ochronnych oraz zasad przeprowadzania i dokumentacji szczepień i Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 listopada 2005 r. w sprawie wykazu stanowisk pracy oraz szczepień ochronnych wskazanych do wykonywania pracownikom podejmującym pracę lub zatrudnionym na tych stanowiskach.

7. Piśmiennictwo uzupełniające

Dutkiewicz J., Górny R.L., Zapór L. (2012) *Czynniki zagrożeń biologicznych w środowisku pracy*. Wyd. 4 uaktualnione. Warszawa, CIOP-PIB.

EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work (2007) Expert forecast on emerging biological risks related to occupational safety and health. European risk observatory report. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.

Górny R.L., Cyprowski M., Ławniczek-Wałczyk A., Gołofit-Szymczak M., Zapór L. (2011) *Biohazards in the indoor environment – a role for threshold limit values in exposure assessment*. W: Management of indoor air quality. Red. M.R. Dudzińska. Leiden, CRC Press/Balkema, Taylor & Francis Group, s. 1-20.

Informacja o pracach wykonywanych w narażeniu na szkodliwe czynniki biologiczne. Kwestionariusz opracowany w Instytucie Medycyny Pracy (IMP) w Łodzi (2002) Łódź, IMP.

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

Ochrona budynków przed korozją biologiczną (2001) Red. J. Ważny, J. Karyś. Warszawa, Arkady.

Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny (2007) Red. W.M. Zawieska. Warszawa, CIOP-PIB.

Waga I. (2009) *Zagrożenia czynnikami biologicznymi w miejscu pracy*. Warszawa, Główny Inspektorat Pracy.

WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould (2009) Kopenhaga, WHO Regional Office for Europe.

Wieczorek Z. (2008) *Budownictwo. Wymagania bezpieczeństwa pracy*. Warszawa, Główny Inspektorat Pracy.

Zyska B. (1999) *Zagrożenia biologiczne w budynku*. Warszawa, Arkady.

8. Wykaz podstawowych przepisów

Dyrektywa 2000/54/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 18 września 2000 r. dotycząca ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na czynniki biologiczne w miejscu pracy. OJEC, L. 262/21, z 17.10.00, s. 21-45.

Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi. DzU nr 234, poz. 1570.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 grudnia 2002 r. w sprawie wykazu obowiązkowych szczepień ochronnych oraz zasad przeprowadzania i dokumentacji szczepień. DzU nr 237, poz. 2018.

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.

Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 28 listopada 2005 r. w sprawie wykazu stanowisk pracy oraz szczepień ochronnych wskazanych do wykonywania pracownikom podejmującym pracę lub zatrudnionym na tych stanowiskach. DzU nr 250, poz. 2113.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 lutego 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. DzU nr 48, poz. 288.