

**SZKODLIWE CZYNNIKI
BAKTERYJNE
W PRZEDSIĘBIORSTWACH
GOSPODARKI KOMUNALNEJ**

**ZALECENIA DO OCENY
I OGRANICZANIA RYZYKA
ZAWODOWEGO**

Marcin Cyprowski

Agata Stobnicka

Małgorzata Gołofit-Szymczak

Anna Ławniczek-Wałczyk

Rafał L. Górny

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

SZKODLIWE CZYNNIKI BAKTERYJNE W PRZEDSIĘBIORSTWACH GOSPODARKI KOMUNALNEJ

**Zalecenia do oceny
i ograniczania ryzyka zawodowego**

CIOP  PIB

Warszawa 2017

Wydano w ramach IV etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” (2017-2019) finansowanego w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

Koordinator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Autorzy

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

Projekt okładki

Anna Antoniszewska

Opracowanie graficzne

Anna Borkowska

Opracowanie redakcyjne

Zespół Redakcji Wydawnictw Naukowych

© Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2016, 2017

ISBN: 978-83-7373-239-1



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

Wstęp	5
Definicja i podział szkodliwych czynników biologicznych	6
Szkodliwe czynniki biologiczne pochodzenia bakteryjnego	8
Jak oceniać ryzyko zawodowe związane z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne	13
Jak ograniczać ryzyko zawodowe związane z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne w przedsiębiorstwach gospodarki komunalnej	15
Przykład dokumentacji oceny ryzyka w zakresie czynników biologicznych w oczyszczalni ścieków	20
Kodeks pracy i przepisy wykonawcze	26
Dyrektywy	26
Normy	27

Wśród licznych zadań gospodarki komunalnej niezwykle duże znaczenie z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa sanitarno-epidemiologicznego mają odprowadzanie i oczyszczanie ścieków oraz zbiórka i utylizacja odpadów komunalnych. Prace te przebiegają z naukowo potwierdzonym narażeniem na szkodliwe czynniki mikrobiologiczne, w tym w znacznej mierze czynniki pochodzenia bakteryjnego. Szacuje się, że czynności takie może wykonywać w Polsce ponad 100 tys. pracowników, zatrudnionych przede wszystkim w przedsiębiorstwach wodno-kanalizacyjnych, oczyszczalniach ścieków, a także sortowniach i kompostowniach odpadów (według PKD z 2007 r. – sekcja E, działy: 037, 038). Mikrobiologiczne zanieczyszczenie ścieków czy odpadów komunalnych pociąga za sobą przede wszystkim skutki o charakterze zdrowotnym – wpływa negatywnie na zdrowie pracowników. Ma też określone konsekwencje społeczno-ekonomiczne, takie jak koszty leczenia i odszkodowań czy koszty absencji w zakładach pracy.

Ograniczenie tych niekorzystnych zjawisk przez wdrażanie odpowiednich działań profilaktycznych jest jednym z najważniejszych elementów działalności służb bezpieczeństwa i higieny pracy. Żeby jednak takie działania mogły być prowadzone, konieczne jest wykonanie – w sposób prawidłowy – oceny ryzyka zawodowego. Uzyskane tą drogą informacje umożliwiają zaplanowanie długofalowej, zintegrowanej strategii w zakresie postępu technologicznego, właściwej organizacji stanowisk pracy, poprawy opieki medycznej nad pracownikami oraz doskonalenia środków ochrony osobistej.

Definicja i podział szkodliwych czynników biologicznych

Szkodliwymi czynnikami biologicznymi mogącymi wywoływać zakażenia, alergie lub zatrucia, według definicji zamieszczonej w *Rozporządzeniu 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*, są:

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

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

- ▶ czynniki wywołujące choroby zakaźne i inwazyjne (np. wirusy, bakterie, grzyby)
- ▶ alergeny biologiczne (np. cząstki roślinne i zwierzęce)
- ▶ toksyny biologiczne (np. endotoksyny bakteryjne, mikotoksyny)
- ▶ czynniki rakotwórcze (aflatoksyny – toksyny o właściwościach rakotwórczych, wytwarzane głównie przez grzyby *Aspergillus flavus* i *Aspergillus parasiticus*)
- ▶ biologiczne wektory, czyli stawonogi przenoszące zarazki chorób transmisyjnych (np. kleszcze, komary).

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

- ▶ **grupa 1** – czynniki, które prawdopodobnie mogą być przyczyną chorób u ludzi
- ▶ **grupa 2** – czynniki, które mogą wywoływać chorobę u ludzi i mogą być szkodliwe dla pracowników; jest mało prawdopodobne, że występują powszechnie w środowisku; istnieją skuteczne metody profilaktyki i leczenia

- ▶ **grupa 3** – czynniki mogące wywołać ciężki przebieg choroby u ludzi i ich obecność jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia pracowników; mogą występować powszechnie w środowisku; istnieją skuteczne metody profilaktyki i leczenia
- ▶ **grupa 4** – czynniki, które wywołują ciężki przebieg choroby u ludzi i są poważnym zagrożeniem dla zdrowia pracowników; ich obecność w środowisku pracy wiąże się z dużym ryzykiem; brakuje skutecznych metod profilaktyki i leczenia.

JAK MOŻNA SIĘ ZARAZIĆ CZYNNIKAMI BIOLOGICZNYMI?

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

Szkodliwe czynniki biologiczne pochodzenia bakteryjnego

Bakterie są wszechobecnyymi w środowisku organizmami jednokomórkowymi, których wielkość może się wahać w granicach 0,1 – 15 μm . Ich występowanie jest w dużym stopniu uzależnione od dostępności wody i substancji organicznych. Ścieki i odpady komunalne są przykładem środowisk, które zapewniają dobre warunki dla rozwoju bakterii. W sposób całkowicie naturalny bytują one na rozkładających się szczątkach organicznych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, ale także mogą mieć pochodzenie fekalne, czyli ich źródłem są wydaliny ludzkie i/lub zwierzęce. Ze ścieków czy odpadów bakterie są uwalniane do powietrza, tworząc bioaerozole, czyli układy dwu- lub trójfazowe składające się z fazy rozpraszającej (powietrza) oraz rozproszonej (stałej i/lub ciekłej) zawierającej drobnoustroje, ich fragmenty oraz toksyny.

Wśród dużej liczby gatunków bakterii istnieją takie, które dzięki swoim właściwościom mogą stwarzać zagrożenie dla zdrowia człowieka. Określa się je jako organizmy patogenne.

JAKIEGO TYPU PATOGENY BAKTERYJNE MOGĄ NAM ZAGRAŻAĆ?

- ▶ **Patogeny bezwzględne** – po dostaniu się do organizmu człowieka zawsze wywołują chorobę, np. pączki z rodzajów *Shigella* i *Salmonella*.
- ▶ **Patogeny oportunistyczne** – mogą wywołać chorobę, ale najczęściej w sytuacji osłabionego układu odpornościowego człowieka, np. *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*.

Szkodliwe oddziaływanie bakterii na narażonych pracowników może być rozpatrywane nie tylko pod kątem ich właściwości infekcyjnych, lecz także alergizujących oraz immunotoksycznych. Ocena właściwości infekcyjnych i alergizujących wiąże się najczęściej z przeprowadzeniem szczegółowej analizy jakościowej

drobnoustrojów, która umożliwia zidentyfikowanie określonego rodzaju/gatunku. Jest to bardzo ważny element szacowania ryzyka zdrowotnego pracowników różnych grup zawodowych. Jednakże ocena właściwości immunotoksycznych ma znacznie szerszy wymiar i może objąć zarówno drobnoustroje pochodzące z różnych grup taksonomicznych, jak i martwe komórki, a także ich fragmenty. Wiąże się to z możliwością rozpoznawania przez organizm człowieka najbardziej charakterystycznych struktur drobnoustrojów, selektywnie rozpoznawanych przez komórki układu immunologicznego.

CO TO SĄ ENDOTOKSYNY BAKTERYJNE?

To elementy składowe ściany komórkowej wszystkich bakterii Gram-ujemnych, które wykazują silne działanie prozapalne. W dużych stężeniach mogą wpływać na zmniejszenie sprawności oddechowej pracowników, ocenianej w badaniu spirometrycznym za pomocą parametru FEV₁.

UWAGA ! Endotoksyny bakteryjne nie są uwzględnione w klasyfikacji wg rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r.

Do najważniejszych związków pochodzenia bakteryjnego zaliczane są endotoksyny bakteryjne oraz peptydoglikany, których występowanie w przyrodzie jest charakterystyczne odpowiednio dla bakterii Gram-ujemnych oraz bakterii ogółem.

Dostępne dane wskazują, że podczas oczyszczania ścieków i utylizacji odpadów na stanowiskach pracy można było zidentyfikować kilkadziesiąt gatunków bakterii, które w przeważającej większości nie powinny stanowić zagrożenia dla pracowników, ale potwierdzono także występowanie gatunków o właściwościach potencjalnie chorobotwórczych. W tabelach 1 i 2 podano listę gatunków bakterii najczęściej izolowanych w środowisku oczyszczalni ścieków oraz w zakładach gospodarki odpadami.

Tabela 1. Szkodliwe czynniki bakteryjne najczęściej izolowane na stanowiskach pracy w oczyszczalniach ścieków oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka

Czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia*	Działanie na człowieka
<i>Actinomyces israelii</i>	2	zakażenia tkanek miękkich (promienica)
<i>Bifidobacterium</i> spp.	1	sporadyczne infekcje narządowe
<i>Burkholderia cepacia</i>	1	sporadyczne infekcje dróg oddechowych, źródło endotoksyn
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	sporadyczne infekcje narządowe, źródło endotoksyn
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	zakażenia ran, stany zapalne dróg oddechowych, zakażenia dróg moczowych, źródło endotoksyn
<i>Aeromonas hydrophila</i>	2	zakażenia ran, zatrucia pokarmowe, źródło endotoksyn
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	infekcje układu pokarmowego, źródło endotoksyn
<i>Enterobacter</i> spp.	2	zakażenia ran, zakażenia dróg moczowych, źródło endotoksyn
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	zakażenia ran, stany zapalne dróg oddechowych, zatrucia pokarmowe, alergie skórne, silna oporność na antybiotyki
<i>Proteus mirabilis</i>	2	Zakażenia dróg moczowych, zakażenia ran, źródło endotoksyn
<i>Citrobacter freundii</i>	1	Sporadyczne infekcje dróg moczowych oraz dróg oddechowych, źródło endotoksyn
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	zakażenia wsierdza i dróg moczowych, silna oporność na antybiotyki
<i>Clostridium perfringens</i>	2	zakażenia ran, zgorzel gazowa
<i>Micrococcus</i> spp.	1	sporadyczne infekcje narządowe
<i>Pasteurella</i> spp.	2	stany zapalne dróg oddechowych, zakażenia ran, źródło endotoksyn
<i>Escherichia coli</i>	2	zapalenie okrężnicy, zatrucia, infekcje dróg moczowych, źródło endotoksyn
<i>Salmonella Enteritidis</i>	2	zatrucia pokarmowe (salmonelloza), źródło endotoksyn
<i>Leptospira interrogans</i>	2	leptospiroza

* klasyfikacja wg rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r.

Tabela 2. Szkodliwe czynniki bakteryjne najczęściej izolowane na stanowiskach pracy w zakładach gospodarki odpadami oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka

Czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia*	Działanie na człowieka
<i>Bacillus subtilis</i>	2	sporadyczne infekcje narządowe, silne reakcje alergiczne
<i>Brevundimonas versicularis</i>	1	sporadyczne infekcje narządowe
<i>Clostridium perfringens</i>	2	zakażenia ran, zgorzel gazowa
<i>Corynebacterium</i> spp.	2	infekcje dróg oddechowych, zakażenia ran
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	zakażenia ran, zakażenia dróg moczowych, źródło endotoksyn
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	zakażenia wsierdza i dróg moczowych, silna oporność na antybiotyki
<i>Escherichia coli</i>	2	zapalenie okrężnicy, zatrucia, infekcje dróg moczowych, źródło endotoksyn
<i>Pantoea agglomerans</i>	2	sporadyczne zakażenia ran i dróg moczowych, źródło endotoksyn
<i>Proteus mirabilis</i>	2	zakażenia dróg moczowych, zakażenia ran, źródło endotoksyn
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	zakażenia ran, stany zapalne dróg oddechowych, zakażenia dróg moczowych, źródło endotoksyn
<i>Serratia liquefaciens</i>	2	zakażenia dróg oddechowych i moczowych, zatrucia pokarmowe, źródło endotoksyn
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	zakażenia ran, stany zapalne dróg oddechowych, zatrucia pokarmowe, alergie skórne, silna oporność na antybiotyki
<i>Thermoactinomyces vulgaris</i>	2	sporadyczne infekcje narządowe, silne reakcje alergiczne

* klasyfikacja wg rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r.

Bakterie zawieszane w powietrzu i ich toksyny mogą przenikać do układu oddechowego osób narażonych i niekorzystnie oddziaływać na zdrowie. Może to skutkować występowaniem u pracowników licznych dolegliwości, które zwykle dotyczą funkcjonowania układu oddechowego. Najczęściej zgłaszane są różnego rodzaju podrażnienia gardła, nosa i oczu, a także suchy kaszel. Badania epidemiologiczne wykazały, że u pracowników oczyszczalni ścieków oraz

zakładów gospodarki odpadami stwierdzono upośledzenie czynności płuc, które objawia się zwykle zmniejszeniem wartości parametru FEV₁. Ponadto odnotowano zwiększone ryzyko niealergiczyń chorób układu oddechowego, takich jak przewlekłe nieżyty oskrzeli, zespoły astmopodobne, stany zapalne błon śluzowych górnych dróg oddechowych oraz zespół ODTS. Stwierdzono też istotne pobudzenie układu immunologicznego u narażonych pracowników, objawiające się wzrostem stężenia interleukiny 8 w popłuczynach nosowych. Zważywszy na możliwość zakażenia także drogą doustną (połknięcie ścieków, dotknięcie ust zabrudzonymi rękami), u pracowników mogą także występować biegunki, wymioty oraz utrata apetytu.

Co to jest zespół ODTS?

To „zespół toksyczny wywołany pyłem organicznym” – jednostka chorobowa charakteryzująca się niespecyficznymi objawami, takimi jak gorączka, bóle głowy, bóle mięśniowe i klatki piersiowej czy suchy kaszel, które pojawiają się po intensywnej ekspozycji na pył organiczny. Choroba krótkotrwała (2 –3 dni) i najczęściej samouleczalna. Najbardziej prawdopodobnym czynnikiem sprawczym są endotoksyny bakteryjne, a także inne cząstki o działaniu immunotoksycznym (m.in. peptydoglikany, mykotoksyny), które występują w pyłach organicznych.

Jak oceniać ryzyko zawodowe związane z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne?

Należy mieć świadomość, że obecnie nie ma ogólnie akceptowanych kryteriów narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne ani ogólnie uznanych wartości progowych i zaleceń metodycznych. Dlatego, zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r., ocena ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne **powinna być oceną jakościową**. Schemat prawidłowej oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne przedstawiono w tabeli 3.

Co to są wiodące czynniki biologiczne?

To czynniki biologiczne występujące w określonym środowisku pracy, tzn. typowe (charakterystyczne) dla określonych procesów produkcyjnych, technologicznych oraz rozwiązań organizacyjnych. **PAMIĘTAJ!** Znajomość wiodących czynników biologicznych stanowi podstawę i punkt wyjścia do oceny ryzyka zagrożenia zdrowia narażonych pracowników.

Aby ułatwić prawidłowe wykonanie oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne, na końcu tej broszury zamieszczono gotową do wypełnienia kartę oceny ryzyka.

Tabela 3. Schemat oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne

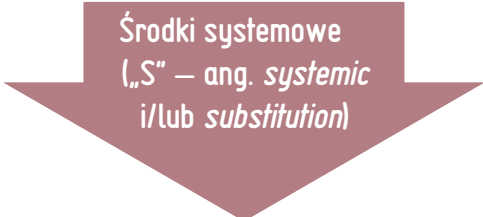
Etap oceny ryzyka	Charakterystyka etapu oceny ryzyka
1.	Scharakteryzuj dokładnie miejsce pracy, uwzględniając informacje o używanych maszynach i narzędziach, wykonywanych czynnościach, czasie ich wykonywania oraz zastosowanych środkach zapobiegawczych. W szczególności zwróć uwagę na czynności i/lub procesy, którym towarzyszy zwiększone tworzenie się bioaerozoli oraz ryzyko skaleczenia.
2.	Zidentyfikuj zagrożenia biologiczne na stanowisku pracy. PAMIĘTAJ! Obowiązujące prawo umożliwia Ci to w dwojaki sposób: – na podstawie doniesienia literaturowego i/lub wyników badań przeprowadzonych w podobnych zakładach pracy – na podstawie wyników badań własnych (ocena narażenia zgodnie z obowiązującymi normami).
3.	Masz już listę wiodących czynników biologicznych. Przyporządkuj je do właściwych grup zagrożenia, opierając się na załączniku nr 1 do rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. PAMIĘTAJ! Uwzględnij wszystkie oznaczenia dodatkowe, jakie są przypisane danemu czynnikowi.
4.	Na podstawie zidentyfikowanych i przypisanych do odpowiednich grup zagrożenia drobnoustrojów oceń stopień zagrożenia dla całego badanego stanowiska pracy i czynności na nim wykonywanych. Umożliwi Ci to określenie właściwego stopnia hermetyczności i zastosowanie odpowiednich środków zapobiegawczych.
5.	Opierając się na załączniku nr 5 do rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r., rozważ możliwe do zastosowania w Twoim zakładzie pracy środki zapobiegawcze, które umożliwią ograniczenie ryzyka zawodowego związanego ze szkodliwymi czynnikami biologicznymi.
6.	Sporządź odpowiednią dokumentację, wymaganą przepisami prawa.
7.	Poinformuj pracowników o wynikach wykonanej oceny ryzyka zawodowego.

Jak ograniczać ryzyko zawodowe związane z narażeniem na szkodliwe czynniki biologiczne w przedsiębiorstwach gospodarki komunalnej?

Pamiętaj !

Możesz eliminować lub ograniczać narażenie na szkodliwe czynniki biologiczne na swoim stanowisku pracy.

Należy pamiętać, iż wszelkie działania profilaktyczne służące ochronie osób zatrudnionych przed czynnikami szkodliwymi, w tym biologicznymi, powinno się opierać na filozofii **STOP**, czyli sposobie postępowania zakładającym zhierarchizowane wprowadzanie środków ochrony pracowników.



Środki systemowe
(„S” – ang. *systemic*
i/lub *substitution*)

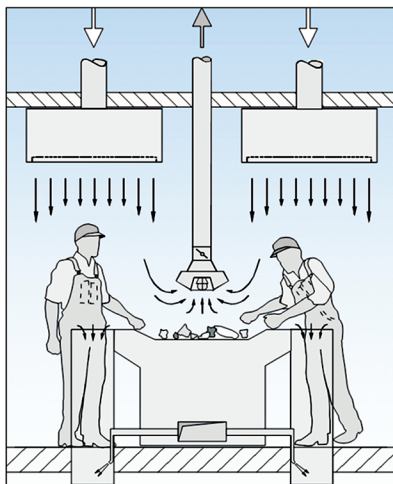
- ▶ stosowanie się do zapisów *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy gospodarowaniu odpadami komunalnymi*
- ▶ stosowanie się do zapisów *Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w oczyszczalniach ścieków*

- ▶ promowanie segregacji odpadów biodegradowalnych „u źródła” wpływa na zmianę struktury odpadów trafiających np. do sortowni, co ogranicza ich gnienie podczas transportu, a więc zmniejsza rozwój szkodliwych czynników biologicznych.

Środki techniczne („T” – ang. *technical*)

- ▶ minimalizacja uwalniania bioaerozoli:

- ➔ **minimalizowanie powstawania pyłu** – ograniczenie pylenia na wszystkich etapach gospodarowania odpadami, stosowanie urządzeń ochronnego napowietrzania kabin operatorów, skuteczne techniki wentylacji w zamkniętych punktach sterowania, laminarny przepływ powietrza w strefie oddychania pracowników linii sortowniczych, elementy wprowadzające powietrze o powierzchni nie mniejszej niż 1 m², strumień powietrza wprowadzanego – ok. 1000 m³ na każde stanowisko sortownicze i godzinę pracy (rys. 1), różnice poziomów na taśmach sortowniczych w obszarze wprowadzania materiału do sortowania



Rys. 1. Prawidłowa cyrkulacja powietrza przy taśmie sortowniczej

- ➔ **minimalizowanie rozbrzgiwania ścieków** – unikanie turbulencji podczas transportu ścieków, zmniejszenie wysokości spadku spadającej masy wody, stosowanie osłon przeciwbryzgowych
- ➔ **izolowanie źródeł pyłu** – izolowanie pracowników od stref zapylenia – uszczelnienie kabin sortowniczych (np. samozamykające się drzwi, uszczelnienie wszelkich otworów), łatwe do czyszczenia powierzchnie, przykrycie skratek

- ➔ **odpowiednie składowanie odpadów do sortowania** – przetwarzanie odpadów w dniu ich dostarczenia, oddzielenie konstrukcyjne miejsca składowania odpadów od hali sortowniczej

Środki organizacyjne
(„O” – ang. *organisational*)

- ▶ izolacja miejsc pracy, wydzielone pomieszczenia socjalne i szatnie z szafkami do oddzielnego przechowywania odzieży roboczej i prywatnej, prysznic, ograniczenie wejścia do obszarów o dużym stężeniu bioaerozoli, minimalizacja liczby pracowników narażonych na działanie pyłu organicznego i ścieków, szkolenia dla pracowników z zewnątrz, informacje i szkolenia pracowników w celu promowania bezpiecznych nawyków pracy, nadzór medyczny (profilaktyczne badania lekarskie i szczepienia, monitoring narażenia i jego dokumentacja); właściwe oznakowanie stanowisk i strefy zagrożenia czynnikiem biologicznym, bezpieczne składowanie, procedury bezpiecznego transportu na terenie zakładu
- ▶ proceduralne środki kontroli ryzyka przez projektowanie odpowiednich systemów pracy oraz utrzymania maszyn i urządzeń w bezpiecznych i higienicznych warunkach, np.: oddzielne przechowywanie odzieży prywatnej i roboczej; regularne czyszczenie (co najmniej raz na tydzień) oraz zmiana ubrań roboczych i ochronnych (szatnie przepustowe); zapewnienie wyposażenia do mycia w chwili opuszczenia miejsca pracy (pomieszczenia z natryskami); zakaz jedzenia, picia lub palenia w miejscu pracy (wydzielone jadalnie), przenośne myjki do oczu lub stanowiska do płukania oczu

Środki osobiste
(„P” – ang. *personal*)

- ▶ ochrona dróg oddechowych, w tym maski ochronne z wkładem filtrującym powietrze FFP2 (w razie konieczności), środki ochrony indywidualnej (co najmniej buty ochronne kategorii S2, kombinezon roboczy okrywający całe ciało, rękawice ochronne kategoria II i okulary ochronne).

PRACODAWCO !

- ▶ Sprawdź, czy istnieją techniczne możliwości zhermetyzowania procesów produkcyjnych przez zainstalowanie dodatkowych osłon ograniczających rozprzestrzenianie się pyłu i ścieków.
- ▶ Oceń, czy istnieją możliwości zastosowania systemów odciągowych i filtracyjnych.
- ▶ Dokonuj regularnej kontroli mikrobiologicznej stanowisk pracy.
- ▶ Zapewnij pracownikom dostęp do bieżącej wody i środków higienicznych.
- ▶ Wyznacz firmy do czyszczenia odzieży i wyposażenia pracowników.
- ▶ Zapewnij pracownikom czyste miejsce do spożywania posiłków.
- ▶ Wprowadź w życie 3-stopniowy plan ochrony skóry.



Ochrona skóry
zgodnie z
danym
zagrożeniem



Czyszczenie skóry
dokładne, ale
delikatne



Pielęgnacja skóry
w celu
zregenerowania
skóry po pracy

- ▶ Zapewnij pracownikom dostęp do myjek do oczu na wypadek zachlapania ich ściekami.
- ▶ Zapewnij pracownikom prawidłowo dobrane środki ochrony indywidualnej, ze szczególnym uwzględnieniem środków ochrony układu oddechowego.
- ▶ Zapewnij systematyczne szkolenie pracowników w zakresie ryzyka zawodowego związanego z czynnikami biologicznymi i bezpieczeństwa pracy z tymi czynnikami.
- ▶ Przygotuj krótką, ale treściwą ulotkę nt. czynników biologicznych na stanowiskach pracy i rozdaj ją pracownikom.

- ▶ W celu zwiększenia świadomości pracowników odnośnie do występowania szkodliwych czynników biologicznych w miejscu pracy umieść odpowiedni znak ostrzegający.
- ▶ Regularnie aktualizuj ocenę ryzyka zawodowego.



PRACOWNIKU !

Pamiętaj !

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

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

Przykład dokumentacji oceny ryzyka w zakresie czynników biologicznych w oczyszczalni ścieków

1. Określenie zakresu pracy

Firma:	
Dział:	
Miejsce pracy/obszar:	
Liczba pracowników na tym samym miejscu pracy:	
Krótki opis czynności:	
Ustalenia/ocena: BBBBB (kierownik zakładu)	Data:
Osoby uczestniczące w ocenie:	
.....	(lekarz zakładowy)
.....	(specjalista ds. BHP)
.....	(specjaliści)

2. Zebranie informacji

2.1. Informacje o czynniku biologicznym

Enterobacter cloacae, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Burkholderia cepacia*, *Pasteurella* spp., *Salmonella* Enteritidis, wirus WZW B, czy wirus WZW C, grzyby *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, pasożyty *Gardia lamblia*.

Jakie czynniki biologiczne występują?					
Lp.	B = Bakterie Fu = Grzyby V = Wirusy Pa = Pasożyty	Czynnik biologiczny	Grupa zagrożenia	Droga przenoszenia	Uwagi (np. działania toksyczne, alergizujące itp.)
1.	B	<i>Enterobacter cloacae</i>	2	bioaerozol	
2.	B	<i>Enterococcus faecalis</i>	2	bioaerozol	
3.	B	<i>Proteus mirabilis</i>	2	bioaerozol	
4.	B	<i>Escherichia coli</i>	2	bioaerozol	
5.	B	<i>Burkholderia cepacia</i>	1	bioaerozol	
6.	B	<i>Pasteurella</i> spp.	2	bioaerozol	
7.	B	<i>Salmonella</i> Enteritidis	2	ścieki	
8.					
9.					
Czy przy ekspozycji mieszanej można określić drobnoustroje wiodące?					

2.2. Informacje o przebiegu prac, procesach pracy i czynnościach

Jaki jest przebieg prac i proces pracy?	
Gdzie występują czynniki biologiczne?	
Jakie typowe czynności są wykonywane?	
Jak długo trwa czynność i jaki ma przebieg czasowy?	
Jak długotrwałe i jak częste jest narażenie?	
Czy z danej czynności wynikają specjalne drogi przenoszenia?	
Czy istnieją dane dotyczące narażenia pracowników?	np. xxxxxxx (wynik pomiaru)

2.3. Informacje o doświadczeniach i praktykach specyficznych dla branży

Jakie są doświadczenia z porównywalnymi czynnościami?	
Czy wystąpiły już zachorowania związane z omawianą czynnością?	
Czy lekarzowi zakładowemu znane są przypadki zachorowań związane z wykonywanymi czynnościami?	
Czy istnieją wyniki badań profilaktycznych z zakresu medycyny pracy?	

3.0. Klasyfikacja rodzaju czynności

Czynności niezamierzone (narażenie na czynniki biologiczne jest efektem ubocznym wykonywanej pracy).

4.0. Ocena czynności

Poziom bezpieczeństwa (stopień hermetyczności):

5.0. Ustalenie działań ochronnych

- ▶ przestrzeganie minimalnych wymagań co do ogólnych środków z zakresu higieny
- ▶ ustalenie środków bardziej specyficznych

Działania, które należy przeprowadzić			
Działanie	Uwagi	Wprowadzić do	Wprowadzone
Łatwe do czyszczenia urządzenia i pomieszczenia w obszarze pracy			
Działania służące uniknięciu/ zmniejszeniu powstawania aerozoli (np. efektywny wyciąg powietrza przy maszynie bardziej wydajny od zwykłej wentylacji pomieszczenia)			
Udostępnienie warunków i pomieszczeń do mycia dla pracowników			
Oddzielenie przebieralni od stanowisk pracy			
Mycie rąk po przerwaniu/ zakończeniu czynności			
Opracowanie planu ochrony skóry łącznie z udostępnieniem odpowiednich środków do ochrony i pielęgnacji skóry			
Oddzielenie pomieszczeń socjalnych od obszarów pracy oraz przechowywanie żywności i napojów poza obszarami pracy			

Działania, które należy przeprowadzić			
Działanie	Uwagi	Wprowadzić do	Wprowadzone
Okresowe i ew. doraźne czyszczenie odzieży roboczej i środków ochrony indywidualnej			
Oddzielne przechowywanie odzieży zwykłej i odzieży roboczej/ środków ochrony indywidualnej			
Regularne (codzienne, ew. częstsze) czyszczenie pomieszczeń /stanowisk pracy			
Unikanie narażenia na czynniki biologiczne podczas czyszczenia			
Zakaz wstępu do pomieszczeń socjalnych, dyżurek i innych pomieszczeń w odzieży roboczej			
Przygotowanie odpowiednich materiałów pierwszej pomocy			
Stosowanie urządzeń zamkniętych /osłoniętych			
Udostępnienie środków ochrony indywidualnej			
Budowlane oddzielenie miejsc pracy			
Brak ponownego wykorzystania zużytego powietrza z wyciągu			
Ograniczenie liczby zatrudnionych mających kontakt z czynnikami biologicznymi			
Opracowanie instrukcji obsługi			
Instruktaż dla pracowników zewnętrznych			
Profilaktyczne badania z zakresu medycyny pracy			
Inne działania, które należy przeprowadzić			
Plan higieny, mycie			
Instruktaż			
Instrukcja obsługi			
Pomiary			

6.0. Kontrola skuteczności działań ochronnych

Czy wprowadzono działania ochronne?		
	Działania ochronne	Uzasadnienie
Jakich działań ochronnych nie wprowadzono?		
Jakie działania ochronne planuje się wprowadzić w późniejszym terminie?		
Inne:		
Kontrola urządzeń wentylacyjnych		
Okresowe działania ochronne (zależne od pory roku)		
Plan przerw		
Czy ponownie wystąpiły zachorowania/utrudnienia w pracy?		
		Jeżeli tak, powrót do punktu 5.0

Kodeks pracy i przepisy wykonawcze

Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (tekst jedn. Dz.U. z 2016 r., poz. 1666).

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

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

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w oczyszczalniach ścieków. Dz.U. nr 96, poz. 438.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy gospodarowaniu odpadami komunalnymi. Dz.U. nr 104, poz. 868.

Dyrektywy

Dyrektywa Rady 2000/54/EC z dnia 18 września 2000 r. dotycząca ochrony pracowników przed działaniem czynników biologicznych w pracy. OJ L 262, z 17.10.2000 r.

Normy

PN-EN 13098:2002 *Powietrze na stanowiskach pracy – Wytyczne dotyczące pomiaru zawieszonych w powietrzu mikroorganizmów i endotoksyn.*

PN-EN 14031:2004 *Powietrze na stanowiskach pracy – Oznaczanie zawieszonych w powietrzu endotoksyn.*