



POWIATOWA STACJA
SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNA
W SŁUPCY

TELEFON ALARMOWY 691 751 835
W SYTUACJACH ZAGRAŻAJĄCYCH ZDROWIU I ŻYCIU LUDZI

SZKODLIWE DZIAŁANIE PYŁÓW PRZEMYSŁOWYCH NA CZŁOWIEKA

Pyły są jednym z podstawowych zagrożeń występujących w środowisku pracy. Działanie pyłów na organizm ludzki może być przyczyną mechanicznego uszkodzenia błon śluzowych lub skóry, choroby uczuleniowej, pylicy płuc, a także choroby nowotworowej.

Skutki zdrowotne dla osób narażonych na działanie pyłów zależą od ich podstawowych parametrów, takich jak: stężenie pyłu, wymiary i kształt cząstek, skład chemiczny i mineralogiczny pyłu.

Ze względu na rodzaj działania biologicznego, szkodliwego dla człowieka, pyły przemysłowe dzieli się na pyły o działaniu: drażniącym, zwłókniającym, kancerogennym oraz alergizującym.

Ważnymi czynnikami wpływającymi na skutki działania pyłu na organizm człowieka są także rozpuszczalność pyłu w płynach ustrojowych oraz jego struktura krystaliczna. Działanie biologiczne pyłów jest często modyfikowane nawet przez niewielkie ilości innych substancji zawartych w pyłach. Znany jest np. wpływ niektórych tlenków metali (glinu, żelaza) i niektórych glinokrzemianów (kaolinit) na właściwości zwłókniające wolnej krystalicznej krzemionki. Także właściwości osobnicze człowieka – zarówno genetyczne, jak i nabyte – wpływają na jego wrażliwość na działanie pyłu. Ostateczny skutek szkodliwego działania pyłów przemysłowych zależy także od ciężkości wykonywanej pracy fizycznej.

Układ oddechowy można podzielić na kilka obszarów czynnościowych, które istotnie różnią się między sobą pod względem czasu zatrzymania pyłu w miejscach osadzenia, szybkością i drogami jego eliminacji, a także reakcją patologiczną na pył. Najważniejsze z nich to:

- obszar górnych dróg oddechowych (nos, jama ustna, gardło, krtań),
- obszar tchawiczo-oskrzelowy (tchawica, oskrzela, oskrzeliki)
- obszar wymiany gazowej (pęcherzyki płucne).

Wnikanie pyłu do dróg oddechowych, osadzanie cząstek w różnych ich odcinkach oraz eliminacja lub zatrzymanie pyłu zależą przede wszystkim od wymiaru cząstek. Ze względu na skutki zdrowotne najważniejsze są cząstki poniżej 7 μm , umożliwiające ich przeniknięcie do obszaru wymiany gazowej. Ta frakcja pyłu nazywa się frakcją respirabilną i jest odpowiedzialna za rozwój pylicy płuc, większości nowotworów oraz zapalenia pęcherzyków płucnych. Należy jednak zaznaczyć, że pył nierespirabilny/całkowity określany jako frakcja wdychalna (osadzający się w obrębie górnych dróg oddechowych i w obszarze tchawiczo-oskrzelowym) nie może być traktowany jako obojętna biologicznie część składowa aerozolu. Część nierespirabilna pyłu uszkadzając mechanizm eliminacji pyłu z organizmu przez niszczenie nabłonka migawkowego (przewlekle nieżyty oskrzeli) powoduje, że wnikanie pyłu do obszaru pęcherzykowego staje się łatwiejsze.

CHOROBY WYWOŁYWANE ODDZIAŁYWANIEM PYŁÓW PRZEMYSŁOWYCH NA UKŁAD ODDECHOWY

Rodzaj choroby wywołanej oddziaływaniem pyłu na układ oddechowy zależy od rodzaju wdychanego pyłu. Do najczęściej spotykanych chorób należą pylice płuc, które określa się jako „nagromadzenie pyłu w płucach i reakcję tkanki płucnej na jego obecność”. W zależności od rodzaju zmian anatomopatologicznych pylice dzieli się na kolagenowe i niekolagenowe.

Pylice kolagenowe charakteryzuje patologiczny rozwój tkanki łącznej (włókien kolagenowych) powodujący uszkodzenie struktury pęcherzyków płucnych i zmiany bliznowate. Najsilniejsze działanie zwłókniające wykazuje krystaliczna krzemionka (dwutlenek krzemu) i azbesty.

W przypadku pylic niekolagenowych reakcja tkanki płucnej jest minimalna i nie prowadzi do uszkodzenia struktury pęcherzyków. Reakcja na pyły o słabym działaniu zwłókniającym lub niezwłókniającym może być odwracalna. Pyły pochodzenia roślinnego i zwierzęcego zawierające zazwyczaj drobnoustroje i ich toksyczne produkty przemiany materii, mogą natomiast wywoływać w płucach i oskrzelach różnego rodzaju odczyny immunotoksyczne o charakterze zapalnym (syndrom toksyczny wywołany pyłem organicznym, płuco farmera, gorączka wziewna i inne).

Nieorganiczne pyły o strukturze włóknistej charakteryzuje oprócz działania drażniącego, zwłókniającego, także działanie nowotworowe. Pyły te mogą wywołać rozwój raka płuc, raka oskrzeli oraz międzybłoniaki opłucnej i otrzewnej. Cząstki krzemionki prowadzą do krzemicy i rozedmy płuc, a cząstki pyłów włóknistych do rozwoju pylicy płuc i nowotworów (raki, międzybłoniaki). Niektóre rodzaje pyłu np. pył drewna twardego, mogą być przyczyną nowotworów nosa i zatok przynosowych.

Pylice płuc należą bez wątpienia do najstarszych i niepomyślnie rokujących chorób człowieka. Od początku XX wieku systematycznie prowadzi się badania naukowe nad chorobami płuc o etiologii pyłowej, które wyjaśniły już wiele zagadnień związanych ze szkodliwym działaniem pyłów zawierających wolną krystaliczną krzemionkę. Pyły te występując w warunkach przemysłowych mogą wykazywać działanie cytotoksyczne. Przez działanie cytotoksyczne należy rozumieć zdolność do uśmiercania, uszkodzenia lub zmiany funkcji komórek układu siateczkowo-śródbłonkowego, które biorą udział w procesach tworzenia kolagenowych i zmian nowotworowych, wywołanych przez poszczególne pyły. Działanie biologiczne pyłów zawierających związki krzemu ma charakter przewlekły, a skutki oddziaływania występują zazwyczaj po wielu latach w postaci podrażnienia i stanów zapalnych w drogach oddechowych, patologicznego rozrostu tkanki łącznej (działanie pylicotwórcze) lub w postaci nowotworów o różnej budowie morfologicznej (raki, międzybłoniaki, gruczolaki) zlokalizowanych w obrębie dróg oddechowych lub w miejscach od nich odległych (nowotwory przewodu pokarmowego, otrzewnej i innych narządów).

W rozwoju krzemicy płuc obok stężenia pyłu i zawartości wolnej krystalicznej krzemionki, decydującą rolę odgrywa czas ekspozycji. Charakterystyczne dla krzemicy jest to, że po zakończeniu ekspozycji na pył, zmiany pylicze w płucach nadal się rozwijają.

Informacje te pozwalają każdemu człowiekowi określić jak poważne dla zdrowia mogą być mogą być następstwa zagrożeń występujących w środowisku pracy.