

INFORMACJA PRASOWA

CIOP-PIB chce monitorować nanocząstki na żywo

Nanocząstek nie widać, ale mogą stanowić znaczącą część aerozolu obecnego w miejscu pracy. Badania CIOP-PIB objęły 28 procesów technologicznych i pokazały, że w części z nich najmniejsze cząstki dominowały liczbowo w badanym aerozolu. Teraz naukowcy pracują nad systemem, który ma pozwolić monitorować stężenie frakcji nano w czasie zbliżonym do rzeczywistego i tworzyć mapę miejsc, w których pojawia się zwiększona emisja.

9 października obchodzony jest National Nanotechnology Day. Data nawiązuje do skali nanometra 10^{-9} metra. To dobra okazja, by zwrócić uwagę nie tylko na możliwości, jakie daje nanotechnologia, ale także na bezpieczeństwo osób pracujących w środowisku, w którym nanoobiekty mogą być obecne w powietrzu. CIOP-PIB zajmuje się tym problemem od kilkunastu lat.

W zakończonym zadaniu badawczym „Analiza zawartości frakcji nano w aerozolach środowiska pracy i środowiska zewnętrznego”, kierowanym przez mgr. inż. Szymona Kamockiego, naukowcy analizowali procesy technologiczne pod kątem narażenia pracowników na najmniejsze cząstki. Przebadano 28 procesów technologicznych i to wystarczyło aby stwierdzić, że sama ocena masy pyłu może nie wystarczyć. W dziesięciu procesach analizowanych w ostatnim etapie badań frakcja nano stanowiła od ponad 70 do prawie 90 proc. liczby wszystkich badanych cząstek w zakresie od 10 nm do 35 μm . Jednocześnie jej udział w całkowitej masie aerozolu był niższy niż 5 proc., a w jednym przypadku wynosił zaledwie 0,1 proc.

– To dobrze pokazuje specyfikę nanoobiektów. Możemy mieć bardzo dużą liczbę najmniejszych cząstek, choć ich udział w masie całego aerozolu pozostaje stosunkowo niewielki. Dlatego, chcąc właściwie oceniać narażenie pracowników, trzeba patrzeć nie tylko na masę aerozolu, ale także na liczbę, kształt, rozmiar jego cząstek i skład chemiczny – podkreśla mgr inż. Szymon Kamocki z Pracowni Aerozoli, Filtracji i Wentylacji Zakładu Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych CIOP-PIB.

W jednym z dziesięciu procesów przebadanych w ostatnim etapie stwierdzono przekroczenie rekomendowanego stężenia liczbowego nanocząstek. Chodziło o stanowisko w zakładzie przemysłu hutniczego, gdzie źródłem emisji była niedostatecznie osłonięta piła do cięcia profili stalowych. W czterominutowym okresie pomiaru wartość rekomendowana została przekroczona ponad dziesięciokrotnie, a średnia dla całego procesu była około 3,5 razy wyższa od wartości referencyjnej 40 tys. cząstek/ cm^3 . Z wynikami pomiarów można zapoznać się w bazie wiedzy CHEMPYL dostępnej na stronie instytutu.

Nanocząstki nie tylko tam, gdzie produkuje się nanomateriały

Nanoobiekty mogą pojawiać się nie tylko podczas produkcji czy przetwarzania nanomateriałów. Mogą także powstawać przypadkowo, m.in. podczas procesów termicznych, mieszania, ścierania materiałów czy innych procesów technologicznych. Dlatego ich źródłem może być proces, którego pracownik nie kojarzy wprost z nanotechnologią. W badaniach CIOP-PIB wykorzystywane są liczniki cząstek, metody grawimetryczne oraz mikroskopia elektronowa SEM pozwalająca określić m.in. kształt, wielkość i skład chemiczny cząstek.

Zobaczyć emisję wtedy, kiedy się pojawia

Dotychczasowe badania pozwoliły zidentyfikować skalę problemu i miejsca występowania frakcji nano. Obecnie CIOP-PIB pracuje nad rozwiązaniem, które ma umożliwić znacznie bardziej dynamiczną obserwację środowiska pracy. W nowym projekcie badawczym „Opracowanie systemu monitoringu frakcji nano w aerozolach środowiska pracy w czasie zbliżonym do rzeczywistego” naukowcy chcą zidentyfikować czynności, podczas których

nanoobiekty trafiają do powietrza, oraz śledzić zawartość frakcji nano podczas trwania procesu. Projekt przewiduje wykorzystanie urządzeń mierzących cząstki już od 10 nm. Określane mają być m.in. ich stężenia liczbowe i masowe, a pobrane próbki będą analizowane za pomocą mikroskopii elektronowej pod kątem morfologii i składu chemicznego.

Miernik na ubraniu pracownika i mapa zakładu

Najważniejszym efektem projektu ma być jednak system monitorowania frakcji nano w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

Zakłada on stworzenie sieci przenośnych mierników wykorzystujących bezprzewodową transmisję danych oraz lokalizację przestrzenną. Urządzenia mają być na tyle mobilne, aby można je było zamocować na ubraniu osoby przemieszczającej się po zakładzie. W praktyce ma to pozwolić tworzyć mapę stężenia nanocząstek i obserwować, w którym miejscu zakładu oraz na jakim etapie procesu poziom emisji zaczyna rosnąć.

– Dziś możemy zbadać proces i określić, czy występuje w nim istotna emisja. Chcemy pójść dalej i otrzymywać informację o zmianie stężenia praktycznie wtedy, kiedy ona zachodzi. Dzięki temu łatwiej będzie wskazać źródło emisji i szybciej reagować na awarie – mówi dr inż. Tomasz Jankowski, kierownik Pracowni Aerozoli, Filtracji i Wentylacji Zakładu Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych CIOP-PIB.

System może wspierać nie tylko ocenę narażenia pracownika. Nagły wzrost stężenia może również sygnalizować problemy techniczne, takie jak rozszczelnienie instalacji, nadmierne ścieranie elementów lub nieprawidłowa praca urządzenia. Projekt ma zakończyć się m.in. opracowaniem dokumentacji technicznej, wykonaniem prototypu systemu, jego konfiguracją oraz przetestowaniem w rzeczywistym środowisku przedsiębiorstwa.

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy (CIOP-PIB) prowadzi działalność naukowo-badawczą na rzecz bezpieczeństwa, zdrowia i dobrostanu człowieka w środowisku pracy. Instytut opracowuje rozwiązania techniczne i organizacyjne, metody oceny i ograniczania zagrożeń zawodowych oraz wspiera rozwój zasad ergonomii i kultury bezpieczeństwa. Prowadzi także działalność ekspercką, edukacyjną, normalizacyjną i certyfikacyjną oraz współpracuje z pracodawcami, partnerami społecznymi i instytucjami naukowymi w Polsce i za granicą. Więcej informacji: www.ciop.pl

Dodatkowych informacji udziela:

Marek Sieczkowski
Rzecznik Prasowy
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
e-mail: marek.sieczkowski@ciop.pl
tel. +48 667 601 616