

Przemysł Oberbek

NECID – baza
**zawierająca dane
o narażeniu
na nanoobiekty
oraz informacje
kontekstowe**

Materiały informacyjne CIOP-PIB

NECID – baza zawierająca dane o narażeniu na nanoobiekty oraz informacje kontekstowe

Opracowano na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, sfinansowanego w latach 2017-2019 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Zadanie 4.G.04: Opracowanie bazy danych do oceny narażenia na nanoobiekty oraz ich aglomeraty i agregaty (NOAA) występujące w środowisku pracy

Autor:

dr Przemysław Oberbek – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych, Pracownia Aerozoli, Filtracji i Wentylacji

Zdjęcie na okładce: CIOP-PIB

© Copyright by

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa 2019

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa

tel. (48-22) 623 36 98, www.ciop.pl

Narażenie na nanocząstki

Wykorzystanie specjalnie wytwarzanych nanomateriałów jest coraz bardziej powszechne, zarówno w miejscach pracy, jak i w naszym codziennym otoczeniu. Oprócz wielu potencjalnych korzyści ich zastosowanie może również nieść zagrożenia dla ludzkiego zdrowia. Przy ocenie ryzyka wiążącego się z użyciem nanomateriałów należy wziąć pod uwagę, obok unikatowych właściwości fizykochemicznych, także ich właściwości biologiczne. Nanoobiekty, ich agregaty i/lub aglomeraty (NOAA) mają wymiary mniejsze niż wymiary żywych komórek. Problem stanowi ich niekontrolowane, przypadkowe wchłanianie przez struktury biologiczne będące w stałym kontakcie ze środowiskiem zewnętrznym – takie jak skóra, oczy, nerw węchowy i płuca. Nanocząstki mogą następnie dostawać się do krwiobiegu, akumulować w narządach, a nawet w pojedynczych komórkach, i wpływać na ich podstawowe procesy oraz prowadzić do negatywnych skutków zdrowotnych.

Ponieważ układ oddechowy jest dla ludzi główną drogą narażenia na nanocząstki, ocena ryzyka dla pracowników zajmujących się poszczególnymi nanomateriałami powinna rozpocząć się od oceny narażenia na NOAA w powietrzu. Grupami zawodowymi, które mogą być narażone na NOAA, są m.in:

- pracownicy zatrudnieni w obszarach związanych z dostarczaniem, produkcją i przetwarzaniem nanoobjektów
- pracownicy uczelni i instytutów badawczych
- użytkownicy nanotechnologii (np. zakłady produkcyjne, usługowe itd.)
- konsumenci korzystający z produktów nanotechnologii.

Narażenie na NOAA może wystąpić np. podczas wytwarzania nanomateriałów, ich transportu, pakowania, a nawet kontroli jakości. NOAA mogą być również generowane przypadkowo podczas nieprzewidzianych wycieków z pomieszczeń typu „clean room” lub z obudów całkowitych i częściowych bądź podczas procesów technologicznych, np. procesów termicznych, mieszania czy ścierania materiałów.

Baza NECID

W celu zharmonizowania dokumentacji, wyników badań, a także wyznaczników narażenia i kontekstu pomiarów narażenia członkowie grupy PEROSH ([Partnership for European Research on Occupational Health and Safety](#)) rozpoczęli w 2011 r. tworzenie bazy NECID (Nano Exposure and Contextual Information Database), zawierającej dane o narażeniu na nanoobiekty oraz informacje kontekstowe. Pracownicy CIOP-PIB uczestniczyli w projektowaniu i współtworzeniu bazy, testowaniu jej funkcjonalności, konsultacjach dotyczących kwestii prawnych i organizacyjnych, a także – co najistotniejsze – w zbieraniu danych o narażeniu na nanoobiekty, ich agregaty i/lub aglomeraty (NOAA) na stanowiskach pracy oraz w uzupełnianiu bazy.

Strona internetowa projektu NECID jest dostępna pod adresem www.necid.eu lub <https://perosh.eu/research-projects/perosh-projects/necid>. NECID jest platformą cyfrowej dokumentacji nanomateriałów umożliwiającą jednolite i systematyczne dokumentowanie informacji na temat: obsługi, narażenia oraz uzyskanych wyników pomiarów. Baza NECID ma stanowić kluczowe narzędzie do tworzenia scenariuszy narażenia i modelowania przyszłego narażenia, narzędzie do wymiany danych dotyczących narażenia oraz źródło informacji do zarządzania ryzykiem i ustalania wartości granicznych narażenia zawodowego. Ma ona również zapewniać ulepszoną i zharmonizowaną ocenę narażenia oraz promować wykonywanie nowych pomiarów.

Najważniejsze cechy bazy NECID:

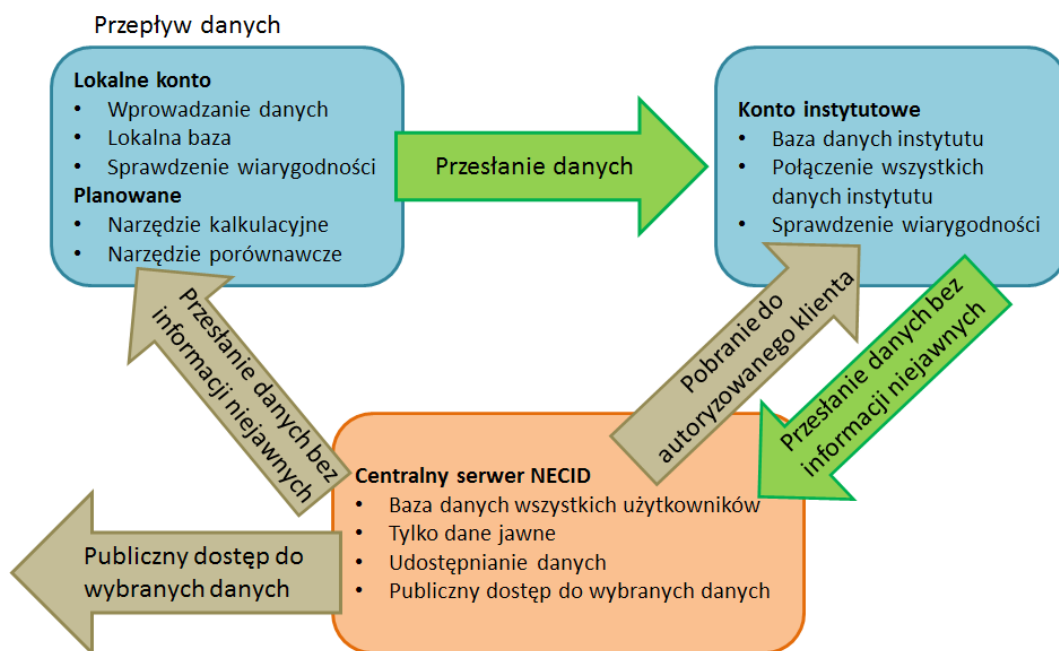
- **Multimetryczność;** NOAA mierzone są nie tylko w stężeniu masowym. Do precyzyjnego opisu narażenia na NOAA potrzebne są również informacje na temat stężenia ilościowego, a także, jak sugerują niektóre badania, stężenia powierzchniowego.
- **Dane kontekstowe;** zrozumienie wyników pomiarów multimetrycznych wymaga dostępu do szczegółowego opisu stanowiska pracy i jego otoczenia. Należy również protokołować czynności wykonane podczas pomiaru.
- **Dodatkowa charakteryzacja;** aby zapewnić związek pomiędzy wynikiem pomiarów (np. stężenia ilościowego) a narażeniem na NOAA, często konieczna jest charakteryzacja próbek za pomocą innych metod. Charakteryzacja pozwala na potwierdzenie, że to właśnie badany materiał jest zawieszony w powietrzu, a określenie cech fizykochemicznych

(kształt cząstek, skład chemiczny, krystaliczność, stan aglomeracji itd.) ułatwia szacowanie ryzyka zawodowego.

- **Dane surowe w czasie rzeczywistym;** NECID pozwala na gromadzenie danych surowych w czasie rzeczywistym urządzeń pomiarowych.

Struktura bazy

NECID składa się z lokalnie działającego oprogramowania i centralnej bazy danych z dostępem do Internetu. Wykorzystuje oprogramowanie open-source „Firebird” dla baz danych, zaprogramowane w „Delphi” oraz „NET”. Po instalacji oprogramowanie NECID ma możliwość dokumentowania i gromadzenia danych lokalnie oraz przesyłania ich do centralnej bazy danych (rys. 1). Dostęp do lokalnej bazy NECID jest zabezpieczony przez login i hasło.



Rys. 1. Diagram przedstawiający przepływ danych bazy NECID

Baza jest dostępna pod adresem <https://necid.ifa.dguv.de> (ekran logowania przedstawiono na rys. 2). Ograniczony, publiczny dostęp dla „gości”, czyli użytkowników niezwiązanych z projektem, możliwy jest za pomocą funkcji *Data Overview (Guest)*. Użytkownik-gość ma dostęp do takich danych, jak: „Działanie” (*Activity*), „Informacje o nanomateriałach” (ENM), rodzaj urządzenia pomiaro-

wego czy organizacja wykonująca badania. Taki użytkownik nie ma możliwości wprowadzania nowych danych. Pełny dostęp do zasobów bazy wraz z możliwością wprowadzania danych możliwy jest dla partnerów projektu NECID oraz osób i instytucji, które zgłoszą swoje zainteresowanie i otrzymają akceptację od kierownika projektu. W tej sprawie należy się kontaktować pod adresem e-mail: NECID@DGUV.DE.

The screenshot displays the login interface for the NECID database. At the top left, the logo for 'perosh' (Partnership for European Research in Occupational Safety and Health) is visible. Below the logo, a green bar indicates 'NECID Version'. The main content area is divided into three sections:

- Data Overview (Guest):** Contains a button labeled 'Data overview to NECID-Data-Server (Guest)'.
- Data Overview (Login):** Contains input fields for 'User' and 'Password', a button labeled 'Data overview to NECID-Data-Server', and buttons for 'New Account' and 'Forgot Password'.
- NECID Programm (Login):** Contains input fields for 'User' and 'Password', and buttons for 'Login' and 'Forgot Password'.

At the bottom of the page, it states 'Hosted by: IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung'.

Rys. 2. Ekran logowania do bazy NECID

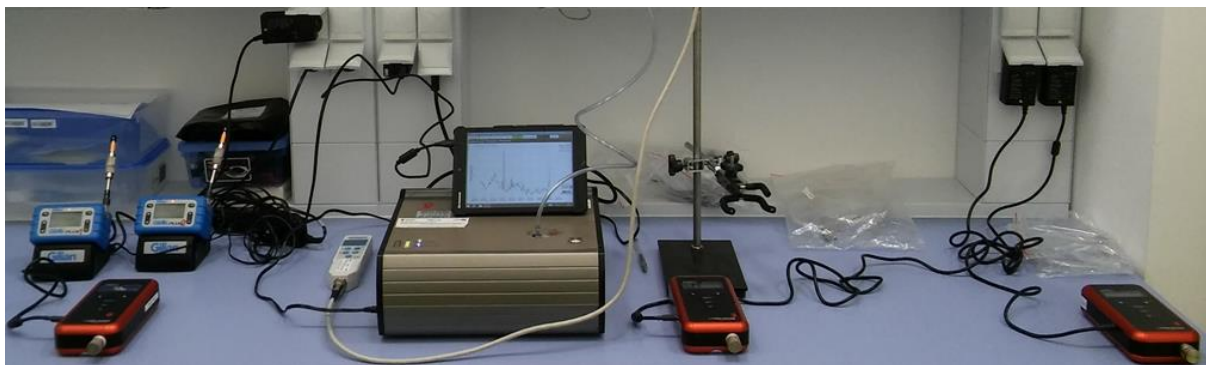
Pomiary narażenia na NOAA w środowisku pracy

Pracownia Aerozoli, Filtracji i Wentylacji CIOP-PIB prowadzi badania pod kątem oceny narażenia inhalacyjnego na nanocząstki emitowane w różnych procesach technologicznych, w ramach których są stosowane, przetwarzane lub produkowane nanomateriały, a także przy procesach, w których nanoobiekty mogą być emitowane przypadkowo.

Pomiary prowadzone są z zastosowaniem mierników stężenia nanocząstek w powietrzu (osobiste mierniki DiSCmini oraz stacjonarny spektrometr szerokiego zakresu pyłów MiniWRAS pracujące w czasie rzeczywistym) oraz próbników do pobierania z powietrza próbek do analizy mikroskopowej (SEM i EDS). Dodatkowo stosowany jest termohigrobarometr do badania parametrów powietrza (urządzenia stosowane do oceny narażenia przedstawia rys. 3). W trakcie pomiarów notowane są wszystkie informacje kontekstowe, które mogą wpływać na wyniki, a także poszczególne etapy procesów, które później są korelowane z wynikami stężenia w czasie. Ocena emisji wykonywana jest w trakcie prowadzenia procesu. Pomiary rozpoczynają się co najmniej godzinę przed rozpoczęciem wskazanego procesu i kończą około godzinę po jego zakończeniu. Dodatkowy czas potrzebny jest na rozstawienie mierników, próbników oraz badanie poziomu nanocząstek tła. Jest również możliwość dostosowania pomiarów do procesów prowadzonych w sposób ciągły. Po przeprowadzeniu analizy danych wyniki są przedstawiane w formie raportu. Mogą one służyć zarówno do oceny narażenia, jak i do doboru odpowiednich środków ochrony indywidualnej i zbiorowej w zakładzie pracy. Prowadzenie pomiarów w czasie rzeczywistym pozwala także na ocenę bezpieczeństwa poszczególnych czynności i etapów procesu nanotechnologicznego, a nawet na wykrycie ewentualnych rozszczelnień lub innych wad instalacji.

Badania emisji nanocząstek na stanowiskach pracy prowadzone przez CIOP-PIB nie stanowią żadnej formy kontroli ani inspekcji i nie są przekazywane do innych organów państwowych.

Wyniki pomiarów, pod warunkiem wyrażenia zgody przez podmiot objęty badaniem, mogą zostać wprowadzone do bazy NECID. W takim przypadku miejsce badań, nazwy własne produktów oraz wszelkie inne zastrzeżone dane będą objęte tajemnicą i nie będą mogły być zidentyfikowane przez użytkowników bazy.



Rys. 3. Urządzenia stosowane w pomiarach narażenia na NOAA

Dodatkowe informacje

- Więcej informacji o bezpieczeństwie pracy z nanomateriałami można znaleźć w publikacji: Przemysław Oberbek, „Bezpieczeństwo stosowania, przetwarzania i produkowania nanomateriałów”, *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2019, 3(570): 8-10.
- Więcej informacji o bazie NECID można znaleźć w publikacji: Przemysław Oberbek, [„NECID – baza zawierająca dane o narażeniu na nanoobjekty oraz informacje kontekstowe”](#), *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy* 2018, 2(96): 25-34.
- W aneksie C europejskiej normy „EN 17058:2019 Workplace exposure – Assessment of exposure by inhalation of nano-objects and their aggregates and agglomerates” baza NECID została przedstawiona jako preferowana baza do gromadzenia danych o narażeniu na nanoobjekty w środowisku pracy. Dokument przedstawia wytyczne dotyczące strategii pobierania próbek i pomiarów, które należy przyjąć, oraz metody wykorzystania danych do oceny narażenia inhalacyjnego na NOAA. Norma dostępna jest [w sklepie PKN](#).

Koszty i kontakt

Koszt wykonania badania zależy od czasu trwania procesu, liczby pracowników potencjalnie narażonych na NOAA z danego procesu technologicznego oraz kosztów delegacji zespołu z CIOP-PIB. Kontakt w sprawie badań: dr inż. Tomasz Jankowski, tojan@ciop.pl, tel.: 22 623-32-68.