

107. posiedzenie

Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy



Fot. Freepik.com

Podczas 107. posiedzenia Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy (dalej: Międzyresortowa Komisja ds. NDS i NDN), które odbyło się 26 marca 2024 r., rozpatrywano propozycję wartości dopuszczalnych stężeń dla trzech nowych substancji chemicznych: 1,1'-azodi(formamidu) (azodikarbonamidu), *N*-nitrozodietylaminy oraz 1-winylo-2-pirolidonu.

Ponadto dyskutowano stanowisko Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN odnośnie do:

- włączenia jednostki „ppm” do wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, stanowiącego załącznik nr 1 do rozporządzenia w sprawie NDS i NDN¹,
- wzoru na przeliczanie wyników pomiarów stężeń substancji w powietrzu na stanowiskach pracy do określonych warunków odniesienia.

Po dyskusji i głosowaniu komisja przyjęła wniosek, który został przedłożony ministrowi właściwemu do spraw pracy, dotyczący wprowadzenia w załączniku nr 1 wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych dla 1,1'-azodi(formamidu), *N*-nitrozodietylaminy i 1-winylo-2-pirolidonu (zob. tabelę) oraz

wprowadzenia do wykazu najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych w środowisku pracy dodatkowo jednostki „ppm”, oznaczającej liczbę cząstek na milion w jednostce objętości powietrza (ml/m³), i wzoru na przeliczanie oznaczonego stężenia substancji chemicznej lub pyłu w warunkach rzeczywistych w powietrzu na stężenie w warunkach odniesienia na stanowiskach pracy.

Zgodnie z opinią ACSH², wydaną w sprawie chemikaliów priorytetowych dla ustalenia dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego, substancje, które były przedmiotem obrad na 107. posiedzeniu Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN, zostały wytypowane jako substancje priorytetowe, dla których istnieje pilna potrzeba przygotowania opinii naukowych i/lub badań określających wartość dopuszczalną narażenia zawodowego (OEL).

1,1'-Azodi(formamid)

1,1'-Azodi(formamid) (azodikarbonamid, ADCA) posiada zharmonizowaną klasyfikację w Unii Europejskiej jako substancja o działaniu uczulającym na drogi oddechowe kat. 1 (H334 – może powodować objawy alergii lub astmy lub trudności w oddychaniu w następstwie wdychania). Decyzją Komisji Europejskiej ED/169/2012 od 19 grudnia 2012 r. azodikarbonamid został umieszczony na liście kandydackiej substancji stanowiących bardzo

Tabela. Wartości dopuszczalnych stężeń dla: 1,1'-azodi(formamidu) (substancja uczulająca układ oddechowy), *N*-nitrozodietylaminy (substancja rakotwórcza kat. 1B) oraz 1-winylo-2-pirolidonu (substancja drażniąca oraz wchłaniająca się przez skórę)

Lp.	Nazwa i numer CAS substancji chemicznej	Najwyższe dopuszczalne stężenia w zależności od czasu narażenia w ciągu 8-godzinnej zmiany roboczej						Uwagi
		NDS		NDSch		NDSP		
		[mg/m³]	[ppm]	[mg/m³]	[ppm]	[mg/m³]	[ppm]	
1.	1,1'-Azodi(formamid) – frakcja wdychalna** [123-77-3]	0,02	–	0,04	–	–	–	–
2.	N-Nitrozodietyloamina** [55-18-5]	0,0007	0,0002	–	–	–	–	–
3.	1-Winylo-2-pirolidon – aerozol i pary** [88-12-0]	0,1	0,02	0,2	0,04	–	–	skóra*

Objaśnienia:
ppm – części na milion w jednostce objętości powietrza (ml/m³);
mg/m³ – miligramy na metr sześcienny powietrza przy temperaturze 20°C i ciśnieniu 101,3 kPa (760 mm słupa rtęci);
* wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne jak przy narażeniu drogą oddechową;
** wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń stosuje się po roku od wejścia w życie rozporządzenia w sprawie NDS i NDN.

¹ Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. poz. 1286 z późn. zm.).

² Komitet Doradczy ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Miejscu Pracy – trójstronny organ konsultacyjny, którego zadaniem jest m.in. wspieranie KE w przygotowywaniu i wykonywaniu działań z zakresu bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy.

duże zagrożenie. Ma on szerokie zastosowanie jako porofor w spienionych tworzywach sztucznych, zwłaszcza w piankach winylowych i wyrobach gumowych. Jest również stosowany w leczeniu choroby wywoływanej przez ludzki wirus niedoboru odporności (HIV). W państwach Unii Europejskiej związek nie jest dopuszczony do stosowania jako dodatek do żywności. Na podstawie dostępnych danych stwierdzono, że stężenie ADCA w powietrzu środowiska pracy podczas wykonywania różnych czynności wahało się od 0,001 do 20 mg/m³ (w trakcie czynności czyszczenia aparatury służącej do wtyskiwania tworzywa sztucznego).

Azodikarbonamid jest drobnym pyłem (średnica aerodynamiczna cząstek MMAD³ = 1–30 μm), który może wywoływać niespecyficzne reakcje uczuleniowe przy wysokich stężeniach. Istnieją dowody naukowe, że ADCA wywołuje u pracowników astmę zawodową z początkowymi objawami, takimi jak nieżyt nosa, zapalenie spojówek, świszczący oddech i kaszel, po których następują kolejne objawy: ucisk w klatce piersiowej, duszność i nocne objawy astmy w postaci kaszlu napadowego – z możliwym opóźnieniem objawów nawet o wiele lat. W większości przypadków po okresie utajenia (trwającym od kilku miesięcy do kilku lat) następował nawrót objawów. Reakcje wystąpiły kilka godzin po narażeniu jako reakcje o postępowym przebiegu, które wydają się rozpoczynać natychmiast po prowokacji i osiągać maksimum po kilku godzinach. Reakcje o podobnym przebiegu obserwowano np. po prowokacji diizocyanianami. Opisane reakcje wystąpiły u pracowników zakładu tekstyliów, piekarni, zakładu produkującego 1,1'-azodi(formamid) oraz zakładu przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Skutkiem krytycznym ADCA po narażeniu inhalacyjnym jest bezprogowe działanie uczulające na drogi oddechowe. Nie ma dostępnych dodatknych wyników badań na zwierzętach, dotyczących właściwości uczulających ADCA – substancja jest sklasyfikowana na podstawie danych dotyczących ludzi. Uwzględniając obiektywne pomiary parametrów spirometrycznych funkcji płuc, stężenie 0,036 mg/m³ przyjęto jako wartość LOAEC⁴.

Zaproponowano przyjęcie dla frakcji wdychalnej ADCA wartości NDS na poziomie 0,02 mg/m³ oraz wartości chwilowej NDSch na poziomie 0,04 mg/m³, żeby zabezpieczyć pracowników przed stężeniami pikowymi w środowisku pracy. Ze względu na działanie uczulające substancji przyjęto oznakowanie: „A – substancja o działaniu uczulającym”. W literaturze nie ma wyników badań dotyczących wchłaniania azodikarbonamidu przez skórę. Nie stwierdzono oznak toksyczności ogólnoustrojowej po jednorazowym naniesieniu ADCA na skórę w dawce 2000 mg/kg mc. Nie należy oczekiwać istotnego udziału wchłaniania przez skórę w ogólnoustrojowej toksyczności substancji, dlatego 1,1'-azodi(formamid) nie został oznaczony notacją „skóra”.

N-Nitrozodietiloamina

N-Nitrozodietiloamina (NDEA) nie posiada zharmonizowanej klasyfikacji, natomiast – jak wynika z klasyfikacji dostarczonych do ECHA⁵ przez firmy – jest toksyczna w przypadku połknięcia, może powodować raka i jest podejrzana o powodowanie wad genetycznych. Do najbardziej znanych źródeł nitrozoamin (w tym NDEA) należą: tytoń, wyroby gumowe, kosmetyki, pestycydy i niektóre farmaceutyki. N-Nitrozodietiloamina jest stosowana jako dodatek do benzyny i smarów, przeciwutleniacz oraz stabilizator w tworzywach sztucznych. Najwyższe poziomy narażenia zawodowego na nitrozoaminy dotyczą przemysłu gumowego. Liczba narażonych zawodowo na NDEA w Polsce w 2021 r. wynosiła 49 osób (sześć zakładów pracy), natomiast w 2022 r. – 178 osób (dziesięć zakładów pracy).

W dostępnym piśmiennictwie nie ma danych na temat zatrucia ludzi NDEA ani danych epidemiologicznych na temat występowania u ludzi nowotworów, jak również na temat narażenia zawodowego wyłącznie na NDEA. Nie znaleziono też informacji o zaobserwowaniu działania reprotoksycznego u ludzi po narażeniu wyłącznie na NDEA. Natomiast według danych dotyczących innych nitrozoamin wykazano, że ich wysokie spożycie było istotnym czynnikiem ryzyka wystąpienia *gastroschisis*⁶ u potomstwa.

W opinii IARC⁷ z 1978 r. N-nitrozodietiloamina była rakotwórcza dla wszystkich testowanych zwierząt. Po podaniu do organizmu różnymi drogami indukowała złośliwe i niezłośliwe guzy. Głównymi narządami docelowymi były: wątroba, układ oddechowy, górny odcinek przewodu pokarmowego oraz nerki. Na tej podstawie IARC zaliczyła N-nitrozodietiloaminę do grupy 2B (czynnik przypuszczalnie rakotwórczy dla ludzi). Zgodnie z klasyfikacją CLP⁸, obowiązującą w państwach Unii Europejskiej, N-nitrozodietiloaminę zaliczono do kategorii „Carc. 1B” z przypisem „H350 – może powodować raka”.

Podstawą proponowanej wartości NDS dla NDEA były badania przeprowadzone na szczurach, którym podawano tę substancję w wodzie do picia przez 176 tygodni. Dla N-nitrozodietiloaminy jako wartość NDS przyjęto stężenie 0,0007 mg/m³ (0,0002 ppm) i oznakowanie „Carc 1B” – działanie rakotwórcze kategorii zagrożenia 1B. Ryzyko wystąpienia dodatkowego raka wątroby (przy tej wartości) będzie wynosiło 1/1000 pracowników (1 × 10⁻³)⁹. Brak było podstaw do ustalenia wartości chwilowej NDSch oraz wartości dopuszczalnego stężenia w materiale biologicznym DSB.

1-Winylo-2-pirolidon

1-Winylo-2-pirolidon (NVP) posiada zharmonizowaną klasyfikację: H302 – działa szkodliwie po połknięciu, H312 – działa szkodliwie w kontakcie ze skórą, H332 – działa szkodliwie w następstwie wdychania, H318 – powoduje poważne uszkodzenie oczu, H335 – może powodować podrażnienie dróg oddechowych, H373 – może powodować uszkodzenie narządów, H351 – podejrzewa się, że powoduje raka. Związek jest stosowany w przemyśle tworzyw sztucznych (w produkcji poliwinylpirolidonu i kopolimerów, m.in. z kwasem akrylowym, akrylanami, octanem winylu, akrylonitrylem, oraz w syntezie żywic fenolowych) i farmaceutycznym. Około 10–15% monomeru używa się do produkcji kompleksowego związku z jodem, stosowanego jako środek dezynfekcyjny. NVP występuje również jako składnik: klejów, lakierów, środków uszczelniających, tonerów i farb drukarskich, odświeżaczy powietrza, środków kosmetycznych i środków czystości. Podczas produkcji zarówno monomeru, jak i polimeru w większości przypadków średnie stężenie ważone czasem nie przekraczało 0,1 ppm (0,47 mg/m³). W dostępnej literaturze nie znaleziono informacji na temat toksyczności ostrej 1-winylo-2-pirolidonu u ludzi oraz danych na temat przewlekłych zatruc u ludzi. Nie znaleziono też danych na temat badań epidemiologicznych nad NVP ani informacji dotyczących toksyczności rozwojowej i wpływu na rozrodczość 1-winylo-2-pirolidonu u ludzi. W 1999 r. IARC uznała, że są ograniczone dowody działania rakotwórczego NVP i jego polimeru na zwierzęta doświadczalne i zaliczyła związek do grupy 3 (nieklasyfikowany pod względem działania rakotwórczego u ludzi). W państwach Unii Europejskiej 1-winylo-2-pirolidon jest zaklasyfikowany jako substancja rakotwórcza kategorii 2 (podejrzewa się, że powoduje raka), zgodnie z rozporządzeniem CLP.

Dotychczas w Polsce nie określono wartości normatywnych dla 1-winylo-2-pirolidonu w powietrzu środowiska pracy. Zaproponowano przyjęcie wartości NDS dla par i aerozolu 1-winylo-2-pirolidonu na poziomie 0,1 mg/m³. Za podstawę wyprowadzenia wartości NDS przyjęto stężenie, które nie powodowało u samców szczurów zmian w nabłonku jamy nosa ani proliferacji komórek wątrobowych w badaniach 28-dniowych. Ze względu na działanie drażniące związku zaproponowano wartość najwyższego NDSch 1-winylo-2-pirolidonu na poziomie 0,2 mg/m³ oraz oznakowanie związku literą „I – substancja o działaniu drażniącym”. Biorąc pod uwagę wyniki obliczeń modelowych jego wchłaniania przez skórę (po ekspozycji skóry o powierzchni 2000 cm² przez 1 h na działanie nasyconego wodnego roztworu 1-winylo-2-pirolidonu absorpcji ulega co najmniej 150 mg tego związku), proponuje się oznakowanie związku: „skóra” – wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne jak przy narażeniu drogą oddechową.

⁷ Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem.

⁸ Obowiązujący w całej Unii Europejskiej nowy system klasyfikacji i oznakowania chemikaliów (oparty na Globalnie Zharmonizowanym Systemie Klasyfikacji i Oznakowania Chemikaliów – tzw. systemie GHS – *Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals*), wprowadzony rozporządzeniem CLP (Classification-Labeling-Packaging) dotyczącym klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin.

⁹ ECHA, 2023.

³ Ang. *mass median aerodynamic diameter*.

⁴ Ang. *lowest observed adverse effects concentration*.

⁵ Europejska Agencja Chemikaliów.

⁶ Wytrzewienie jelit – wrodzona wada ściany brzucha.

Przeliczenie wartości NDS z jednostki mg/m³ na jednostkę ppm

W związku z pismem od służb Unii Europejskiej, które uznały, że dyrektywy 2017/2398 oraz 2022/431 (zmieniające dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy) oraz dyrektywa 2017/164/UE (ustalająca czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego) nie zostały w pełni wdrożone do prawa krajowego – z powodu braku przeliczenia wartości dopuszczalnych stężeń z jednostki mg/m³ na jednostkę ppm dla substancji ujętych w załącznikach do wymienionych dyrektyw, Międzyresortowa Komisja ds. NDS i NDN na 103. posiedzeniu (20 października 2022 r.) zobowiązała Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych do przeliczenia do końca 2023 r. wszystkich pozostałych wartości NDS (podanych w wykazie NDS w mg/m³) na wartości wyrażone w ppm.

Po dyskusji na 107. posiedzeniu Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN zgłoszono wniosek o wprowadzenie jednostki ppm do załącznika nr 1 do rozporządzenia w sprawie NDS i NDN. W mg/m³ pozostawiono wyłącznie wartości NDS dla: metali, pyłów i włókien, niektórych pestycydów, substancji złożonych czy wieloskładnikowych oraz substancji, które występują tylko w mg/m³ w wykazach wartości wskaźnikowych (IOELV) i wiążących (BOELV) w Unii Europejskiej. Sprawdzono zgodność obliczeń z wykazami OEL obowiązującymi w UE. W ten sposób została zapewniona zgodność prawa krajowego z ustawodawstwem unijnym, obejmującym zarówno wartości wskaźnikowe dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego, jak i wartości wiążące.

Wzór na przeliczenie oznaczonego stężenia substancji chemicznej lub pyłu w warunkach rzeczywistych na stężenie w warunkach odniesienia

Wniosek zgłoszony przez Komitet Techniczny nr 159 Polskiego Komitetu Normalizacyjnego ds. Zagrożeń Chemicznych i Pyłowych dotyczył wprowadzenia zmiany w zapisie przywołania „²⁾” do załącznika nr 1 do rozporządzenia w sprawie NDS i NDN, który stanowi wykaz wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Obecnie ten zapis brzmi następująco:

²⁾ mg/m³ – jednostka miligramy na metr sześcienny powietrza, odnosząca się do pomiaru wykonanego w temperaturze 20°C i przy ciśnieniu 101,3 kPa (760 mm słupa rtęci).

Zmiana polega na wprowadzeniu wzoru na przeliczanie oznaczonego stężenia substancji chemicznej lub pyłu w warunkach rzeczywistych na stężenie w warunkach odniesienia. Obecnie jest wymagane pobieranie prób

powietrza z pomiarem ciśnienia i temperatury, a następnie przeliczenie warunków rzeczywistych na warunki odniesienia. Laboratoria prowadzące badania środowiska pracy zgłaszały do Komitetu Technicznego 159 PKN prośby o podanie obowiązującego wszystkich wzoru dotyczącego przeliczania oznaczanych stężeń. Zaproponowano więc wprowadzenie poniższego wzoru oraz zapisu do załącznika nr 1 do rozporządzenia w sprawie NDS i NDN, co umożliwi wszystkim laboratoriom przeprowadzającym pomiary uzyskanie porównywalnych wyników:

²⁾ mg/m³ – jednostka miligramy na metr sześcienny powietrza, odnosząca się do pomiaru wykonanego w temperaturze 293 K (20°C) i przy ciśnieniu 101,3 kPa (760 mm słupa rtęci).
Stężenie substancji w powietrzu w miligramach na metr sześcienny w określonych warunkach odniesienia (C_o) oblicza się za pomocą wzoru:

$$C_o = 0,346 \cdot C \cdot \frac{T}{p}$$

gdzie:

0,346 – współczynnik przeliczeniowy (101,3 kPa/293 K);

C – stężenie substancji w badanym powietrzu, w warunkach pobierania próbek, w miligramach na metr sześcienny;

T – średnia temperatura powietrza podczas pobierania próbek, w kelwinach;

p – średnie ciśnienie atmosferyczne podczas pobierania próbek, w kilopaskalach.

dr Jolanta Skowroń
sekretarz Międzyresortowej Komisji
ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń
Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy
Kontakt: josko@ciop.pl

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy” (zadanie nr 3.ZS.03 pt. „Wsparcie przedsiębiorstw w kształtowaniu bezpiecznych warunków pracy – działalność Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN”), finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (do 12 grudnia 2023 r. – pn. Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej).
Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy

kwartalnik

POLECAMY NR 2(120) 2024

W numerze m.in. artykuły dotyczące:

- ▶ sztucznych włókien mineralnych (włókien respirabilnych),
- ▶ włóknistego węgla krzemu.

Więcej na stronie:
https://www.ciop.pl/pimosp_strona

W tym roku
40-lecie kwartalnika
Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy

