

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

Podczas 111. 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 5 czerwca 2025 r., rozpatrywano propozycje wartości dopuszczalnych stężeń dla ołowiu i jego związków nieorganicznych (frakcja wdychalna) oraz wartości dopuszczalnych stężeń dla diizocyanianów (w przeliczeniu na NCO).

Swoje stanowisko w sprawie wartości dopuszczalnych dla ołowiu i jego związków nieorganicznych oraz aktualne branżowe dane zaprezentowali przedstawiciele Stowarzyszenia Producentów i Importerów Akumulatorów i Baterii w Polsce oraz Izby Gospodarczej Metali Nieżelaznych i Recyklingu.

Ołów i jego związki nieorganiczne (frakcja wdychalna)

Obowiązująca w Polsce wartość NDS dla ołowiu i jego związków nieorganicznych (frakcja wdychalna, w przeliczeniu na Pb) wynosi $0,05 \text{ mg/m}^3$. Biorąc pod uwagę najnowsze dane naukowe, konieczna jest poprawa ochrony pracowników, polegająca na obniżeniu zarówno dopuszczalnych wartości stężeń w powietrzu, jak i dopuszczalnej wartości biologicznej dla ołowiu i jego związków nieorganicznych. Dyrektywa UE 2024/869 [1] zakłada (od 9 kwietnia 2026 r.) dopuszczalną wartość narażenia zawodowego (OEL) na poziomie $0,03 \text{ mg/m}^3$ i notację: nieprogowa substancja reprotoksyczna. Oceny planowanych do wdrożenia unijnych wartości dopuszczalnych narażenia zawodowego dokonał Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN.

W Polsce ekspozycja na ołów dotyczy przemysłu metalurgicznego, energetyki oraz produkcji wyrobów metalowych i urządzeń elektronicznych. Aktywnymi dostawcami ołowiu lub jego związków zarejestrowanych w ECHA (Europejskiej

Agencji Chemikaliów) są m.in. duże podmioty przemysłowe, takie jak KGHM Polska Miedź SA, Orzeł-Biały SA, Baterpol SA czy Fenix Metals sp. z o.o.

W latach 2011–2012 (według danych GIS) liczba pracowników zatrudnionych w warunkach przekroczenia wartości dopuszczalnych wynosiła ok. 2,5 tys. rocznie, z czego największy odsetek dotyczył sektora produkcji metali (PKD 24). Z kolei w latach 2022–2023 odnotowano istotny spadek liczby narażonych: w 2022 r. 1451 pracowników pracowało w warunkach przekraczających NDS, a w 2023 r. – 1267 osób.

W środowisku pracy główną drogą wchłaniania ołowiu i jego związków nieorganicznych jest układ oddechowy, choć możliwe jest również wchłanianie ołowiu z przewodu pokarmowego. U dorosłych układami krytycznymi są: układ krwionośny, nerwowy i nerki. Skutki zdrowotne są skorelowane ze stężeniem ołowiu we krwi. Ostre zatrucie ołowiem jest poważne i może być śmiertelne. W śmiertelnych przypadkach zatruciu ołowiem stwierdzano uszkodzenie mózgu w postaci obrzęku i zmian w naczyniach krwionośnych.

Wynik pomiaru stężenia ołowiu we krwi (PbB) u ludzi jest wskaźnikiem narażenia i obciążenia organizmu – pozwala na powiązanie zaobserwowanych skutków zdrowotnych ze zmierzonymi poziomami PbB. W przypadku narażenia przewlekłego obserwowano m.in.: niewielkie wzrosty ciśnienia krwi (LOAEL ok. $30 \mu\text{g/dL}$ PbB) oraz zwiększoną śmiertelność z przyczyn sercowo-naczyniowych przy poziomach PbB przekraczających $20\text{--}40 \mu\text{g/dL}$; zmniejszoną funkcję płuc, zwiększoną reaktywność oskrzeli, astmę i objawy przewlekłej obturacyjnej choroby płuc nawet przy $\text{PbB} \leq 10 \mu\text{g/dL}$. Ołów akumuluje się w kościach (ok. 94%), skąd jest powoli uwalniany do układu krążenia. Stężenie ołowiu we krwi odzwierciedla narażenie w ciągu ostatnich 1–2 miesięcy, jak również ilość ołowiu uwolnionego z zapasów kostnych.

Ołów i jego związki nieorganiczne są uznawane za kluczowe substancje reprotoksyczne w środowisku pracy, mogą wywierać niekorzystny wpływ zarówno na płodność, jak i na rozwój

płodu. Zgodnie z rozporządzeniem PE i Rady (WE) 1272/2008 (CLP) [2] spełniają kryteria klasyfikacji jako substancje działające szkodliwie na rozrodczość kategorii 1A.

Na podstawie dostępnych danych Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych wystąpił do Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN z wnioskiem o obniżenie obowiązującej wartości NDS dla ołowiu i jego związków nieorganicznych w Polsce. Zaproponowano wartość NDS dla ołowiu i jego związków nieorganicznych na poziomie $0,03 \text{ mg/m}^3$ w przeliczeniu na Pb – frakcja wdychalna, z utrzymaniem do 8 kwietnia 2026 r. wartości przejściowej $0,05 \text{ mg/m}^3$, oraz notację: substancja reprotoksyczna o działaniu nieprogowym.

Na posiedzeniu Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN przedstawiono stanowisko Stowarzyszenia Producentów i Importerów Akumulatorów i Baterii w Polsce w sprawie wartości dopuszczalnych dla ołowiu i jego związków nieorganicznych oraz aktualne branżowe dane. Stowarzyszenie od 25 lat skupia firmy oraz instytucje związane z produkcją oraz sprzedażą baterii i akumulatorów kwasowo-ołowiowych w Polsce. Zrzesza 21 firm członkowskich, z czego 10 firm to producenci akumulatorów w Polsce; firmy te zatrudniają ok. 7 tys. pracowników.

Ołów jest najczęściej poddawany recyklingowi metalem w UE: ponad 75% ołowiu w Europie pochodzi ze źródeł poddawanych recyklingowi. To sektor przemysłu, który zapewnia miejsca pracy dla 500 tys. bezpośrednich pracowników, utrzymuje 3 mln pośrednich pracowników i generuje roczny obrót w wysokości 120 mld euro.

Stowarzyszenie prowadzi intensywne działania w zakresie redukcji ołowiu, stworzono również grupę roboczą EHS (*Environment, Health and Safety*) osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo pracowników, higienę pracy oraz ochronę środowiska w zakładach produkcyjnych branży ołowiowej. Prowadzone są wspólne szkolenia ze specjalistami oraz współpraca z instytucjami (np. z Instytutem Medycyny Pracy w Łodzi). Dzięki spotkaniom oraz konsultacjom pomysłów i wdrożeń następuje wymiana doświadczeń i dobrych praktyk w zakresie programów redukcji ołowiu. Stworzono programy redukcji ołowiu w firmach członkowskich, obejmujące inwestycje w infrastrukturę (np. instalację odpowiednich filtrów stanowiskowych, nadmuchów), zapewnienie ochrony indywidualnej pracownikom, edukację i szkolenia.

Stowarzyszenie zaproponowało utrzymanie dopuszczalnych wartości dla ołowiu na poziomie zaproponowanym w dyrektywie 2024/869 [1], tj. NDS dla ołowiu i jego związków nieorganicznych (frakcja wdychalna) na poziomie $0,03 \text{ mg/m}^3$ w przeliczeniu na Pb – frakcja wdychalna z utrzymaniem wartości przejściowej $0,05 \text{ mg/m}^3$ do 8 kwietnia 2026 r. oraz wartością dopuszczalną ołowiu w materiale biologicznym (DSB) na poziomie $15 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi, z okresem przejściowym od 9 kwietnia 2026 r. do 31 grudnia 2028 r. na poziomie $30 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi, jak również wdrożenie proponowanego w dyrektywie rozwiązania umożliwiającego pracownikom pracę w narażeniu na działanie ołowiu, jeżeli u tych pracowników stwierdzi się tendencję spadkową w kierunku wartości dopuszczalnej.

Przedstawiciel zarządu Izby Gospodarczej Metali Nieżelaznych i Recyklingu (IGMNiR) zaprezentował potencjalne skutki implementacji dyrektywy 2024/869 [1] w zakresie wartości DSB oraz założenia kontroli zdrowia pracowników narażonych. Izba zrzesza przedsiębiorstwa z sektora metali nieżelaznych i recyklingu. Aż 400 pracowników tych firm pracowało w dwóch największych w Polsce podmiotach zajmujących się recyklingiem akumulatorów kwasowo-ołowiowych. W 2024 r. w Polsce wyprodukowano 121 tys. ton ołowiu z surowca wtórnego (przede wszystkim ze zużytych akumulatorów kwasowo-ołowiowych), co stanowiło 80% całkowitej produkcji ołowiu w Polsce. W tym

samym roku Polska zajęła w UE czwarte miejsce w eksporcie akumulatorów kwasowo-ołowiowych (wartość 777 mln euro).

Jak wynika z treści dyrektywy 2024/869 [1], która od 1 stycznia 2029 r. zakłada DSB na poziomie $15 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi, z okresem przejściowym na poziomie $30 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi: w przypadku pracowników, u których stężenie ołowiu we krwi przekroczy dopuszczalną wartość biologiczną na poziomie $30 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi w wyniku narażenia, do którego doszło przed 9 kwietnia 2026 r., ale będzie ono niższe niż $70 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi, trzeba będzie przeprowadzać regularne badania medyczne. Jeżeli u tych pracowników stwierdzi się tendencję spadkową w kierunku wartości dopuszczalnej $30 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi, można będzie zezwolić im na dalszą pracę wiążącą się z narażeniem na działanie ołowiu. Od 1 stycznia 2029 r. w przypadku pracowników, u których stężenie ołowiu we krwi przekroczy dopuszczalną wartość biologiczną $15 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi w wyniku narażenia, do którego doszło przed dniem 9 kwietnia 2026 r., ale będzie niższe niż $30 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$, trzeba będzie przeprowadzać regularne badania medyczne. Jeżeli u tych pracowników stwierdzi się tendencję spadkową w kierunku wartości dopuszczalnej $15 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ krwi, można będzie im zezwolić na pracę.

IGMNiR propaguje długofalowe działania ograniczające wchłanianie ołowiu na stanowiskach pracy poprzez wdrażanie odpowiednich programów, w tym modernizację i hermetyzację instalacji oraz zastąpienie starej technologii pieców szybowych. Zaproponowano utworzenie w Polsce Centrum ds. Monitoringu Biologicznego i Szacowania Ryzyka. Pomimo obaw producentów ołowiu i służb bhp IGMNiR poparł implementację dyrektywy 2024/869 [1] ze wskazanymi okresami przejściowymi. W Polsce cały łańcuch dostaw związany z akumulatorami kwasowo-ołowiowymi – od wydobycia ołowiu przez zbiórkę i recykling zużytych baterii po produkcję nowych – tworzy ponad 21 tys. miejsc pracy. Pracownicy są objęci bardzo wysokimi standardami bhp, co istotnie ogranicza ryzyko zawodowe i poprawia warunki pracy.

Diizocyjaniany w przeliczeniu na NCO

Diizocyjaniany są związkami o różnej budowie chemicznej, których wspólną cechą jest to, że wszystkie mają dwie grupy $\text{R-N}=\text{C}=\text{O}$, odpowiedzialne za szkodliwe działanie diizocyjanianów. Diizocyjaniany są ważnymi chemikaliami przemysłowymi, wykorzystywanymi przede wszystkim jako surowce do produkcji wyrobów poliuretanowych. Znajdują szerokie zastosowanie np. w przemyśle meblarskim i motoryzacyjnym oraz w budownictwie. Wykorzystywane są do produkcji m.in. pianek montażowych (np. paneli izolacyjnych), materiałów powłokowych (farb, lakierów, lakierobejcy), klejów i uszczelnaczy, elastomerów. Najpowszechniejszy TDI (diizocyjanian toluenu), stanowiący ok. 48% całkowitej ilości stosowanych izocyjanianów, jest mieszaniną 2,4'-TDI (diizocyjanianu tolueno-2,6-diylu) i 2,6'-TDI (diizocyjanianu 2-metylo-m-fenyleny) (80/20 lub 65/35). Kolejne to 4,4'-MDI (diizocyjanian 4,4'-metylenobis) (29%), 2,4'-TDI (12%) i HDI (diizocyjanian heksametylenu) (4,3%). Te cztery substancje stanowią łącznie ok. 94% diizocyjanianów produkowanych w Europie lub do niej importowanych [3].

Diizocyjaniany mają zharmonizowaną klasyfikację zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) 1272/2008 [2]. Obecnie kilka diizocyjanianów (np. TDI, MDI) jest klasyfikowanych pod kątem rakotwórczości (Carc. 2 – rakotwórczość kat. 2, co oznacza, że są to substancje, co do których podejrzewa się, że są rakotwórcze dla ludzi).

Większość diizocyjanianów wykazuje: działanie drażniące na skórę oraz działanie drażniące na oczy, działanie uczulające

na skórę oraz działanie uczulające na drogi oddechowe (diizocyjaniany mogą powodować objawy alergii lub astmy albo trudności w oddychaniu w następstwie wdychania).

W ramach rozporządzenia REACH [4] zarejestrowano 19 diizocyjanianów – w ich przypadku dostępne są informacje o tonażu. Jako półprodukty zarejestrowano sześć substancji [3]. Roczna produkcja najczęściej stosowanych diizocyjanianów według ECHA wynosi: > 100 000 t TDI, 4,4'-MDI i 2,4-TDI oraz 10 000–100 000 t HDI, 2,4'-MDI i IPDI (diizocyjanian izofoforonu).

Drogami narażenia zawodowego na diizocyjaniany są droga inhalacyjna i dermalna. Diizocyjaniany mogą się unosić w powietrzu w postaci aerozoli lub jako opary w procesach przebiegających na gorąco i mogą być uwalniane w wyniku termicznej degradacji poliuretanów [3]. Narażenie skóry wywołuje niekorzystne ogólnoustrojowe skutki immunologiczne, w tym działanie uczulające na układ oddechowy. Szacuje się, że częstość występowania astmy zawodowej w wyniku narażenia na diizocyjaniany w krajach rozwiniętych wynosi 5–15% przypadków u osób dorosłych. Liczbę nowych przypadków astmy zawodowej z powodu narażenia na diizocyjaniany w UE szacuje się na ponad 5000 rocznie. Kliniczne objawy astmy diizocyjanowej rozwijają się zwykle od kilku miesięcy do kilku lat od rozpoczęcia ekspozycji. Według danych GIS w 2022 r. nie odnotowano osób pracujących w narażeniu na diizocyjaniany w stężeniu przekraczającym NDS. W 2023 r. odnotowano jedną osobę pracującą w narażeniu na te związki przekraczającym NDS. Ogółem w 2023 r. w narażeniu na diizocyjaniany w stężeniu przekraczającym $0,1 \times \text{NDS}$, ale nieprzekraczającym $0,5 \times \text{NDS}$, pracowało 256 osób, a w narażeniu przekraczającym $0,5 \times \text{NDS}$, ale nieprzekraczającym $1,0 \times \text{NDS}$ – 37 osób.

Na podstawie aktualnych danych toksykologicznych uzasadnione jest przyjęcie stężenia $0,006 \text{ mg NCO/m}^3$ za wartość NDS oraz stężenia $0,012 \text{ mg/m}^3$ za wartość NDSch dla diizocyjanianów mierzonych jako NCO. W okresie przejściowym (tj. do 31 grudnia 2028 r.) należy przyjąć stężenie $0,010 \text{ mg NCO/m}^3$ za wartość NDS oraz stężenie $0,020 \text{ mg/m}^3$ za wartość NDSch dla diizocyjanianów mierzonych jako NCO. Ze względu

na działanie uczulające diizocyjanianów należy dodać notację: „A” – substancja o działaniu uczulającym na skórę i drogi oddechowe, oraz „skóra” – wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne, jak przy narażeniu drogą oddechową.

dr inż. Luiza Chojnacka-Puchta
sekretarz Międzyresortowej Komisji
ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń
Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy

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

BIBLIOGRAFIA

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/869 z dnia 13 marca 2024 r. w sprawie zmiany dyrektywy 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady i dyrektywy Rady 98/24/WE w odniesieniu do wartości dopuszczalnych dla ołowiu i jego związków nieorganicznych oraz dla diizocyjanianów (Dz.Urz. UE L z 19 marca 2024 r., s. 1–10).
- [2] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (tekst mający znaczenie dla EOG) (Dz.Urz. UE L 353 z 31 grudnia 2008 r., s. 1–1355).
- [3] ECHA *Scientific report for evaluation of limit values for diisocyanates at the workplace*, ECHA, 17 October 2019.
- [4] Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywę Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Dz.Urz. UE L 396 z 30 grudnia 2006 r., s. 1–794).

KWARTALNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ORAZ ERGONOMII W ŚRODOWISKU PRACY

INTERNATIONAL JOURNAL OF

JOSE

Occupational Safety and Ergonomics

