

83. posiedzenie

Międzyresortowej Komisji do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy

Podczas 83. posiedzenia Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy (28.06. br.) rozpatrywano uzasadnienia propozycji wartości dopuszczalnych stężeń dla następujących substancji chemicznych: mieszaniny izomerów but-2-enalu i izomerów (E)-but-2-enalu i (Z)-but-2-enalu, heksafluoropropenu, nitroetanu oraz tlenków żelaza. Ponadto dyskutowano przyjęcie wniosków do ministra właściwego do spraw pracy dla: 1,2-dimetoksyetanu (NDS: 10 mg/m³; NDSCh: nie ustalono), propano-1,2-diolu (frakcja wdychalna i pary; NDS: 100 mg/m³; NDSCh: nie ustalono), dla których Komisja przyjęła zaproponowane wartości (81. posiedzenie) oraz opracowano metody oznaczania ich stężeń w powietrzu środowiska pracy (IMP, Łódź), a także dla 1,2-dichloroetanu, substancji rakotwórczej kat. 1.B (NDS: 10 mg/m³; NDSCh: 20 mg/m³).

Komisja przyjęła dwa wnioski:

1. wprowadzenia nowych wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń dla następujących substancji:

Lp.	Nazwa i numer CAS substancji chemicznej	Najwyższe dopuszczalne stężenia w zależności od czasu narażenia w ciągu 8-godzinnej zmiany roboczej, w mg/m ³			Uwagi
		NDS	NDSCh	NDSP	
1.	1,2-Dimetoksyetan [110-71-4]	10	–	–	skóra ^a
2.	Heksafluoropropen [116-15-4]	8	–	–	
3.	Propano-1,2-diol – frakcja wdychalna i pary [57-55-6]	100	–	–	

^a Wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne, jak przy narażeniu drogą oddechową

2. wprowadzenia w wykazie wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych czynników szkodliwych dla zdrowia następujących zmian:

Lp.	Nazwa i numer CAS substancji chemicznej	Najwyższe dopuszczalne stężenia w zależności od czasu narażenia w ciągu 8-godzinnej zmiany roboczej, w mg/m ³			Uwagi
		NDS	NDSCh	NDSP	
69.	But-2-enal – mieszanina izomerów [4170-30-3] (E)-but-2-enal [123-73-9] (Z)-but-2-enal [15798-64-8]	1	2	–	skóra ^a
375.	Nitroetan [79-24-3]	62	186	–	skóra ^a
476.	Tlenki żelaza – w przeliczeniu na Fe Tlenek żelaza(III) [1309-37-1] Tlenek żelaza(II) [1345-25-1] Tetratlenek tróżyelaza [1309-38-2; 1317-61-9]	5 ^b 2,5 ^c	10 ^b 5 ^c	–	

^a Wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne, jak przy narażeniu drogą oddechową

^b – frakcja wdychalna

^c – frakcja respirabilna

1,2-Dimetoksyetan [110-71-4] (eter dimetylowy glikolu etylenowego) to bezbarwna, lotna ciecz, o słabym zapachu eteru, bardzo dobrze rozpuszczalna w wodzie.

1,2-Dimetoksyetan jest produkowany w Europie w ilości > 1000 t/rok głównie we Włoszech, w Holandii i w Niemczech. W Polsce etery etylowe glikoli etylenowych są produkowane okresowo w Instytucie Ciężkiej Syntezy Organicznej „Błachownia” w Kędzierzynie-Koźle. Są stosowane powszechnie jako składniki farb i lakierów, płynów silnikowych i hydraulicznych oraz preparatów do czyszczenia i odtłuszczania.

1,2-Dimetoksyetan jest stosowany jako substancja pomocnicza w wytwarzaniu, przetwórstwie i sporządzaniu chemikaliów przemysłowych, w produkcji fluoropolimerów, jako rozpuszczalnik i środek czyszczący w przemyśle mikroelektronicznym i w poligrafii. Jest również użyteczny jako rozpuszczalnik metali alkalicznych. Wykorzystuje się go także jako rozpuszczalnik elektrolitów baterii litowych oraz do recyklingu akumulatorów litowych. Można przypuszczać, że na 1,2-dimetoksyetan jest narażonych kilkadziesiąt tysięcy pracowników, zarówno przy produkcji baterii, jak i ich recyklingu.

Wdychanie par 1,2-dimetoksyetanu może powodować zawroty głowy, trudności w oddychaniu; w przypadku poknięcia mogą wystąpić nudności, wymioty, utrata przytomności.

1,2-Dimetoksyetan jest substancją działającą szkodliwie na rozrodczość u kobiet i mężczyzn, którą w Unii Europejskiej uznano za stwarzającą szczególnie duże obawy (SVHC) ze względu na to działanie.

W Polsce nie ustalono dotychczas wartości NDS 1,2-dimetoksyetanu. Spośród krajów UE wartość dopuszczalną OEL ustaliła Łotwa na poziomie 10 mg/m³, natomiast w Kanadzie wartość dopuszczalnego poziomu narażenia wynosi 18 mg/m³. Największy producent eterów glikoli na świecie Ferro Corporation zaleca wartość dopuszczalnego narażenia zawodowego dla eterów glikolowych na poziomie 18,7 mg/m³ (5 ppm w przeliczeniu na EGDME) (TWA) oraz wartość chwilową (STEL) na poziomie 93,5 mg/m³ (25 ppm w przeliczeniu na EGDME). Ferro Corporation dla kobiet w wieku rozrodczym rekomenduje wartość dla eterów glikoli TWA – 3,74 mg/m³ (1 ppm w przeliczeniu na EGDME) oraz chwilową STEL – 18,7 mg/m³ (5 ppm w przeliczeniu na EGDME).

Na podstawie analizy wyników badań na zwierzętach laboratoryjnych można stwierdzić, że skutkiem krytycznym działania 1,2-dimetoksyetanu jest wpływ na rozrodczość.

Zaproponowano wartość NDS dla 1,2-dimetoksyetanu na poziomie 10 mg/m³, bez ustalenia wartości chwilowej NDSCh oraz wartości dopuszczalnej w materiale biologicznym (DSB). Normatyw oznakowano literą „Ft” – substancja działająca toksycznie na płód oraz „skóra” – wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne, jak przy narażeniu drogą oddechową.

Heksafluoropropen [116-15-4] jest bezbarwnym gazem stosowanym głównie jako monomer do produkcji fluorowych polimerów termoplastycznych, a także środka gaśniczego – heptafluoropropanu.

Związek został zaklasyfikowany pod względem zagrożeń dla zdrowia jako substancja działająca szkodliwie w następstwie wdychania. Może powodować podrażnienie dróg oddechowych oraz uszkodzenie nerek w następstwie jednorazowego narażenia inhalacyjnego, a także poprzez długotrwałe lub powtarzane narażenie inhalacyjne.

Dla heksafluoropropenu w Polsce nie ustalono normatywów higienicznych w środowisku pracy. Powodem, dla którego opracowano dokumentację i zaproponowano wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia,

jest informacja o produkcji w Polsce: substancja ta została zgłoszona jako półprodukt do Europejskiej Agencji ds. Chemikaliów przez rejestrującego (w rozumieniu rozporządzenia REACH) z siedzibą w Tarnowie.

Brak jest badań dotyczących działania toksycznego heksafluoropropenu na ludzi. W badaniach dotyczących odległych skutków działania toksycznego, heksafluoropropen nie działał mutagenie w układach bakteryjnych ani na komórki ssaków. Brak jest danych dotyczących jego działania rakotwórczego.

Za podstawę do oszacowania wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia heksafluoropropenu w środowisku pracy zaproponowano przyjęcie stężenia NOAEC – 62 mg/m³, uzyskanego w 3-miesięcznym badaniu inhalacyjnym przeprowadzonym na szczurach i myszach. Uszkodzenie nerek określono jako skutek krytyczny.

Do obliczenia wartości NDS heksafluoropropenu przyjęto trzy współczynniki niepewności i zaproponowano wartość NDS na poziomie 8 mg/m³. Nie ma podstaw do zaproponowania dla heksafluoropropenu wartości chwilowej (NDSCh), pułapowej (NDSP) oraz dopuszczalnego stężenia w materiale biologicznym (DSB).

Dopuszczalne stężenie dla heksafluoropropenu w państwach UE zostało ustalone jedynie w Belgii, na poziomie 0,6 mg/m³. Podobną wartość zaproponowano w ACGIH. W Rosji dopuszczalny poziom ustalono na 5 mg/m³.

Propano-1,2-diol [57-55-6] (glikol propylenowy, frakcja wdychalna i pary) to silnie higroskopijna ciecz o wszechstronnym spektrum zastosowań, jako produkt finalny i półprodukt do dalszych syntez chemicznych. Najwięcej zużywa się go do produkcji płynów eksploatacyjnych w układach chłodzących, płynów niezamarzających, żywic poliestrowych i detergentów. W wielu zastosowaniach może być stosowany jako składnik mieszanin, w których się go używa jako rozpuszczalnika lub składnika zapobiegającego zamarzaniu. Jest stosowany do produkcji lakierów elektroizolacyjnych, płynów hamulcowych, materiałów pomocniczych dla odlewnictwa oraz żywic i klejów, a także jako chłodziwo lub jego składnik. Propano-1,2-diol jest stosowany ponadto w przemyśle kosmetycznym i spożywczym oraz w medycynie i farmacji. Jako czynnik higroskopijny, jest wykorzystywany w wyrobach tekstylnych, przy produkcji papierosów (do regulacji wilgotności tytoniu), a także jest głównym składnikiem płynów w elektronicznych papierosach.

W Polsce aktualnie nie ma produkcji propano-1,2-diolu, natomiast jest produkowany przez kilkadziesiąt firm europejskich, m.in. niemieckich, belgijskich, holenderskich, brytyjskich, irlandzkich, fińskich i hiszpańskich. Ze względu na wszechstronne zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, również na terenie Polski, liczba osób narażonych na jego działanie na stanowiskach pracy może być znaczna. W Polsce dotychczas nie ustalono wartości normatywnej higienicznego propano-1,2-diolu.

Nie opisano przypadków ostrych zatruc ludzi propano-1,2-diolem w warunkach pracy zawodowej. Obserwacje kliniczne ludzi, którym podawano propano-1,2-diol jako rozpuszczalnik leków, wskazują na słabe działania narkotyczne związku, niewielkiego stopnia działanie drażniące na skórę i spojówki oczu, szczególnie w warunkach przedłużonego narażenia oraz działanie uczulające, głównie u osób nadwrażliwych.

Wyniki uzyskane z badań na zwierzętach, dotyczące toksyczności przewlekłej pokarmowej i inhalacyjnej glikolu propylenowego świadczą o małej toksyczności związku. Nie stwierdzono, aby propano-1,2-diol działał mutagenie, rakotwórczo, fetotoksycznie, czy szkodliwie na rozrodczość.

Do ustalenia wartości NDS propano-1,2-diolu uwzględniono dane pochodzące z badania przeprowadzonego na małpach *makak rezus* i szczurach, które narażano drogą inhalacyjną na pary tego związku o stężeniach 10 ÷ 348 mg/m³ i 171 ÷ 348 mg/m³ przez 13 ÷ 18 miesięcy. Propano-1,2-diol w badanych stężeniach nie spowodował żadnych zmian w narządach wewnętrznych. Na podstawie doświadczalnej wartości NOAEC 348 mg/m³ dla działania układowego propano-1,2-diolu dla obu gatunków zwierząt, zaproponowano wartość NDS dla frakcji wdychalnej i par na poziomie 100 mg/m³. Powinna ona zabezpieczyć pracowników przed działaniem drażniącym propano-1,2-diolu oraz przed ewentualnym działaniem układowym. Brak jest podstaw do wyznaczenia wartości chwilowej propano-1,2-diolu oraz wartości dopuszczalnej w materiale biologicznym.

W Australii, Kanadzie, Irlandii i Wielkiej Brytanii wartość dopuszczalnego stężenia dla aerozolu propano-1,2-diolu ustalono na poziomie 10 mg/m³, a na Łotwie na poziomie 7 mg/m³. W państwach tych ustalono również jedną wartość dopuszczalnego stężenia zarówno dla par, jak i aerozolu propano-1,2-diolu: od 155 (Kanada) do 470 mg/m³ (Wielka Brytania).

But-2-enal (aldehid krotonowy) w handlu jest dostępny zazwyczaj jako mieszanina izomerów [4170-30-3]: *Z* (*cis*) [15798-64-8] i *E* (*trans*) [123-73-9] (o przewodzie izomeru *E* ≥ 90%). Ze względu na łatwo wyczuwalny i charakterystyczny ostry zapach, but-2-enal był dodawany do gazów opałowych jako środek ostrzegawczy (marker) do wykrywania wycieków i szczelności linii przesyłowych. Obecnie but-2-enal stosuje się głównie do wytwarzania kwasu sorbowego (kwas *trans*-heksa-2,4-dienowy), środka konserwującego żywność. Według danych Głównego Inspektoratu Sanitarnego w latach 2013-2014 w Polsce nie było pracowników narażonych na but-2-enal w stężeniach przekraczających 0,1 wartości NDS (6 mg/m³), tj. 0,6 mg/m³.

Dla but-2-enalu opracowano dokumentację i zaproponowano nowe wartości NDS i NDSCh ze względu na zgłoszenie przez ChemADVISOR pytania w sprawie doprecyzowania, czy podane w wykazie wartości NDS i NDSCh odnoszą się do izomeru (*E*)-but-2-enal, czy też do mieszaniny izomerów, na co wskazuje nr CAS: 4170-30-3.

But-2-enal wchłania się dobrze do organizmu przez drogi oddechowe, z przewodu pokarmowego oraz przez skórę. Nie opisano przypadków ostrego zatrucia ludzi tym związkiem. U ochotników oraz pracowników narażonych na but-2-enal obserwowano działanie drażniące na oczy i błonę śluzową nosa.

Na podstawie wyników badań na zwierzętach wykazano działanie silne drażniące but-2-enalu na oczy oraz błony śluzowe nosa i dróg oddechowych. W badaniach krótkoterminowych i podprzewlekłych na myszach i szczurach narażonych przez 13 tygodni na związek drogą dożołądkową wykazano głównie zmiany w przedzołądku, które obejmowały: pogrubienie błony śluzowej przedzołądka ze zmianami grudkowatymi (tylko u szczurów) oraz cechy ostrego zapalenia. Natomiast w badaniu przewlekłym (113 tygodni) u szczurów, którym but-2-enal podawano w wodzie do picia, stwierdzono, niezależnie od wielkości dawki, zmiany nowotworowe w wątrobie i zmiany ogniskowe w komórkach wątroby.

Związek nie jest klasyfikowany przez IARC ze względu na działanie rakotwórcze.

Wartość NDS zaproponowano na poziomie 1 mg/m³. But-2-enal jest substancją o silnym działaniu drażniącym, więc wartość NDSCh zaproponowano na poziomie 2 mg/m³. Zmniejszenie obowiązujących wartości dla but-2-enalu (mieszaniny izomerów) jest także uzasadnione działaniem genotoksycznym związku oraz prawdopodobnie rakotwórczym u zwierząt doświadczalnych (co było przyczyną nieustalenia wartości normatywnej przez SCOEL i niemiecką MAK-Commission). Normatywy oznakowano „skóra” oraz literą „I” (substancja o działaniu drażniącym).

Obowiązujące w Polsce normatywy higieniczne dla but-2-enalu z numerem CAS: 4170-30-3 (zamieszczonym w rozporządzeniu) dotyczą mieszaniny izomerów i wynoszą odpowiednio: NDS – 6 mg/m³ oraz NDSCh – 12 mg/m³, a nie jednego z izomerów, tj. (*E*)-but-2-enalu.

W większości państw, które ustaliły wartości dopuszczalne dla mieszaniny izomerów tego związku, obowiązuje wartość dopuszczalnego stężenia na poziomie 6 mg/m³ (2,1 ppm).

W ACGIH dla mieszaniny izomerów but-2-enalu ustalono, ze względu na silne działanie drażniące, wartość TLV-C, odpowiednik polskiej wartości pułapowej, NDSP. W uzasadnieniu podano, iż but-2-enal u ochotników działał silnie drażniąco, wywołując łzawienie w ciągu 30 s po narażeniu na stężenie 11,77 mg/m³ (4,1 ppm). Dla związku wartość RD₅₀ ustalona w badaniach na myszach jest porównywalna z wartością RD₅₀ ustaloną dla formaldehydu, dlatego w ACGIH ustalono wartość pułapową TLV-C dla mieszaniny izomerów but-2-enalu na poziomie 0,86 mg/m³ (0,3 ppm) przez analogię do normatywy ustalonego dla formaldehydu. W ACGIH but-2-enal zaliczono, ze względu na działanie genotoksyczne i kancerogenność na zwierzęta, do grupy A3 (potwierdzona kancerogenność u zwierząt z nieznanym dzia-

faniem u ludzi). Dodatkowo na podstawie wartości LD_{50} po aplikacji związku na skórę świnkom morskim uznano za odpowiednie dodanie oznaczenia „Skin” (substancja wchłania się przez skórę), natomiast brak jest wystarczających danych na oznakowanie „SEN” (działanie uczulające).

Podobne wnioski dotyczące działania rakotwórczego but-2-enalu na zwierzęta znajdują się w uzasadnieniu niemieckiej MAK-Commission. But-2-enal został zaliczony do kategorii rakotwórczości 3B, czyli związków, dla których badania w warunkach *in vitro* lub na zwierzętach dostarczyły dowodów dotyczących działania rakotwórczego, lecz niewystarczających do zakwalifikowania związku do innej grupy rakotwórczości. Ze względu na właściwości genotoksyczne but-2-enalu nie ustalono wartości MAK.

W Komitecie Naukowym ds. Dopuszczalnych Norm Zawodowego Narażenia na Oddziaływanie Czynn timerów Chemicznych w Pracy UE (SCOEL/SUM 180/2013) stwierdzono, że przy obecnym stanie wiedzy nie można ustalić normatywów higienicznych dla but-2-enalu. Za mało jest również danych dotyczących potencjalnego działania uczulającego związku. Również dane dotyczące działania rakotwórczego dla zwierząt doświadczalnych nie są przekonujące, jednak ze względu na właściwości genotoksyczne związku nie można takiego działania wykluczyć.

Nitroetan [79-24-3] jest oleistą cieczą stosowaną jako propelent (materiał pędny, np. w silnikach rakietowych), ponadto jako rozpuszczalnik estrów celulozy, żywic (winylo wych i alkidowych), wosków oraz w syntezie chemicznej. Zawodowe narażenie na nitroetan może występować w procesie produkcji i konfekcjonowania tego związku. W latach 2010 ÷ 2015 nie zanotowano w przemyśle polskim narażenia pracowników na występowanie nitroetanu o stężeniach przekraczających obowiązującą od 2010 r. wartość NDS – 75 mg/m³.

W Komitecie Naukowym ds. Dopuszczalnych Norm Zawodowego Narażenia na Oddziaływanie Czynn timerów Chemicznych w Pracy UE (SCOEL/SUM/183) zaproponowano: wartość dopuszczalnego poziomu narażenia zawodowego dla nitroetanu TWA (8h) na poziomie 62 mg/m³ (20 ppm), wartość krótkoterminową STEL (15 min) na poziomie 312 mg/m³ (100 ppm) oraz notację „skóra”. Wartości OEL i STEL ustalone w SCOEL dla nitroetanu podlegały konsultacjom publicznym przez punkty kontaktowe. Polska nie zgłosiła uwag do tych propozycji. Komitet Doradczy ds. Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia w Miejscu Pracy UE (ACSH) przyjął te wartości, które zostały umieszczone w projekcie dyrektywy ustalającej czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego. Powodem, dla którego opracowano dokumentację i zaproponowano wartość NDS nitroetanu była potrzeba weryfikacji obowiązującej wartości (75 mg/m³).

Nitroetan może wchłaniać się w drogach oddechowych i z przewodu pokarmowego. Opisane przypadki ostrego zatrucia nitroetanem dotyczyły dzieci poniżej 3. roku życia, które przypadkowo wypily zmywacz do sztucznych paznokci, zawierający czysty nitroetan. Po kilku godzinach od spożycia wystąpiła sinica, czasem wymioty.

Brak jest danych o zatruciach przewlekłych nitroetanem oraz danych epidemiologicznych u ludzi. Nitroetan, na podstawie wyników toksyczności ostrej zaklasyfikowano nitroetan do związków szkodliwych.

W badaniach podprzewlekłych (4 lub 90 dni) i przewlekłych (2 lata) na szczurach i myszach narażonych na nitroetan w zakresie stężeń 310 ÷ 12400 mg/m³ stwierdzono działanie methemoglobinotwórcze związku oraz niewielkiego stopnia uszkodzenie wątroby, śledziony, ślinianek i małżowin nosowych.

Na podstawie wyników zarówno badań na zwierzętach, jak i z opisu przypadków ostrego zatrucia u dzieci wynika, że krytycznym skutkiem działania nitroetanu jest powstawanie methemoglobinemii. Najmniejsze stężenie nitroetanu, przy którym w badaniach przewlekłych, prowadzonych na szczurach i myszach obserwowano skutki tego działania, wynosiło 525 mg/m³. Po narażeniu na związek o tym stężeniu u szczurów narażanych przez 2 lata, 5 dni w tygodniu i 7 h/dzień, stwierdzono niewielkie zmniejszenie masy ciała w porównaniu ze zwierzętami w grupie kontrolnej. Stężenie 525 mg/m³ nitroetanu przyjęto za wartość LOAEL w badaniu przewlekłym. Po zastosowaniu trzech współczynników niepewności obliczona wartość NDS nitroetanu wynosi około 66 mg/m³. Zaproponowano wartość NDS

nitroetanu wynoszącą 62 mg/m³, tj. na poziomie przyjętym w SCOEL. Wartość NDSCh dla nitroetanu zaproponowano, zgodnie z przyjętą metodologią ustalania wartości chwilowej dla związków o działaniu drażniącym, na poziomie 3 · wartość NDS, tj. 186 mg/m³, aby zapobiec skutkom podrażnienia sensorycznego obserwowanego u ludzi.

Ze względu na działanie methemoglobinotwórcze nitroetanu, zaproponowano wartość dopuszczalną w materiale biologicznym (DSB) równą 2% methemoglobiny (MetHb) we krwi, którą przyjęto dla wszystkich substancji działających methemoglobinotwórczo.

W SCOEL (SCOEL/SUM/183) wartość dopuszczalnego poziomu narażenia zawodowego dla nitroetanu TWA (8h) zaproponowano na poziomie 62 mg/m³ (20 ppm), wartość krótkoterminową STEL (15 min) na poziomie 312 mg/m³ (100 ppm) oraz notację „skóra”. W innych państwach wartość dopuszczalną dla nitroetanu przyjęto na poziomie 310 mg/m³, poza Holandią i Szwecją, gdzie wartość ta wynosi 60 mg/m³.

Tlenek żelaza(III) (Fe₂O₃, 1309-37-1) w warunkach naturalnych występuje jako ruda żelaza. Stosowany jest jako czerwony barwnik w przemyśle ceramicznym, szklarskim, papierniczym oraz jako surowiec ścierny w obróbce metali (skrawanie).

Tlenek żelaza(II) (FeO, 1345-25-1) występuje jako minerał wurstyt. Stosowany jest jako czarny barwnik w kosmetyce i składnik tuszu do tatuażu.

Tetratlenek trizelaza (Fe₃O₄, 1309-38-2; 1317-61-9) to pospolity minerał, tzw. magnetyt występujący na Dolnym Śląsku (okolice Złotoryi) i na Suwalszczyźnie. Jest najbogatszą i najlepszą dla przemysłu rudą żelaza.

Narażenie zawodowe na tlenki żelaza występuje w górnictwie oraz hutnictwie przy produkcji: żelaza, stali, wyrobów metalowych. Na tlenki żelaza są narażeni także: spawacze, ślusarze, tokarze i pracownicy zatrudnieni przy mieleniu rud i polerowaniu srebra.

Według Państwowej Inspekcji Sanitarnej w 2013 r. w narażeniu na tlenki żelaza o stężeniach przekraczających obowiązującą wartość NDS (5 mg/m³) pracowało w Polsce 389 osób, a w 2014 r. – 172 osoby.

Wartości dopuszczalnych stężeń dla tlenków żelaza rozpatrzone ponownie ze względu na błędny zapis w poz. 476. załącznika nr 1. część A. do rozporządzenia z dnia 6 czerwca 2014 r.: „Tlenki żelaza [1309-37-1], w przeliczeniu na Fe – frakcja respirabilna: NDS – 5 mg/m³ i NDSCh – 10 mg/m³”, co spowodowało konieczność odniesienia zmierzonych stężeń do zbyt wysokich wartości normatywnych, które nie dotyczą w rzeczywistości frakcji respirabilnej.

Analiza wyników badań wykonanych na zwierzętach laboratoryjnych wykazała, że zarówno po jednorazowym, jak i wielokrotnym dotchawicznym i inhalacyjnym narażeniu na tlenek żelaza(III) notowano najczęściej przejściowe nasilenie stresu oksydacyjnego i występowanie reakcji zapalnych.

Dane dotyczące toksyczności przewlekłej tlenków żelaza dla ludzi narażonych w środowisku pracy są nieliczne i dotyczą głównie narażenia pracowników na tlenek żelaza(III). Narażenie zawodowe pracowników na tlenek żelaza(III) powodowało głównie siderozę (pylicę płuc), która zwykle przebiegała bezobjawowo. Wykrywano ją najczęściej w badaniu rentgenowskim płuc u górników kopalni rud żelaza, hutników i spawaczy, którzy byli narażeni na tlenek żelaza(III) o stężeniu powyżej 10 mg Fe/m³ i pracowali 10 ÷ 20 lat. Zwiększona częstotliwość występowania nowotworów płuc u osób pracujących w narażeniu na rudy żelaza była związana z narażeniem łącznym na pyły/dymy tlenku żelaza(III) i innych związków, często rakotwórczych.

W IARC zaliczono tlenek żelaza(III) do kategorii 3, a w ACGIH do grupy A4, czyli do związków nieklasyfikowanych jako rakotwórcze dla ludzi.

Podstawą do wyznaczenia wartości NDS dla frakcji wdychalnej tlenków żelaza było stężenie 10 mg Fe/m³, które u ludzi narażonych zawodowo na tlenek żelaza(III) ponad 10 lat powodowało zmian w płucach (wartość NOAEL).

Po zastosowaniu współczynn timerów niepewności związanego z wrażliwością osobniczą otrzymano wartość NDS – 5 mg/m³.

Za podstawę ustalenia wartości NDS dla frakcji respirabilnej tlenków żelaza przyjęto 10-letnie obserwacje ludzi narażonych na tlenek żelaza(III) przy jego produkcji. U 12% pracowników narażonych na frakcję respirabilną



Znajdziesz nas w Internecie: www.ciop.pl, e-mail: bpredakcja@ciop.pl

o średnich stężeniach $10 \pm 15 \text{ mg/m}^3$ obserwowano zmiany w badaniu RTG płuc. Stężenie 10 mg/m^3 przyjęto za wartość LOAEL. Po zastosowaniu odpowiednich współczynników niepewności, wartość NDS dla frakcji respirabilnej tlenków żelaza ustalono na poziomie $2,5 \text{ mg/m}^3$. Ze względu na działanie drażniące tlenku żelaza(III) na oczy, skórę i drogi oddechowe, które uwzględniono w zharmonizowanej klasyfikacji wg rozporządzenia CLP, zaproponowano wartość NDSCh dla frakcji wdychalnej tlenków żelaza (w przeliczeniu na Fe) na poziomie 10 mg/m^3 oraz dla frakcji respirabilnej na poziomie 5 mg/m^3 .

Wartości dopuszczalnych stężeń ustalone w innych państwach dla różnych frakcji tlenku żelaza(III) (dymy, frakcja respirabilna) kształtują się od 3 mg/m^3 (Norwegia) do 10 mg/m^3 (USA, OSHA), a wartości stężeń chwilowych od 7 mg/m^3 (Dania) do 10 mg/m^3 (Austria, Irlandia, Wiek Brytania).

1,2-Dichloroetan [107-06-2] to substancja rakotwórcza kat. 1.B, której dokumentację z propozycjami Zespołu Ekspertów ds. Czynników Chemicznych wartości NDS: 10 mg/m^3 oraz NDSCh: 20 mg/m^3 , jako materiał informacyjny, opublikowano w 2014 r. w nr 4(82) kwartalnika „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”. Powodem zmniejszenia dotychczas obowiązującej wartości NDS, tj. 50 mg/m^3 jest możliwy związek pomiędzy narażeniem na 1,2-dichloroetan, a działaniem rakotwórczym u ludzi, które obserwowano w warunkach narażenia mieszanego na kilka związków o możliwym działaniu rakotwórczym.

Na posiedzeniu Komitetu Doradczego ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Miejscu Pracy (ACSH) w 2013 r. dyskutowano propozycję wartości wiążącej (BOELV) dla 1,2-dichloroetanu na poziomie $8,14 \text{ mg/m}^3$ (2 ppm). Wartość ta jest nadal dyskutowana, ze względu na przypuszczalne działanie rakotwórcze 1,2-dichloroetanu na ludzi oraz ze względów technicznych, gdyż podczas wielu procesów technologicznych mogą być trudności z utrzymaniem tak małej wartości związku.

W Polsce 1,2-dichloroetan jest produkowany przez firmę ANWIL S.A. z Włocławka. Dostarczone przez ten zakład dane dotyczące stężeń 1,2-dichloroetanu w powietrzu środowiska pracy w poszczególnych jednostkach produkcyjnych w latach 2010 - 2013, wskazywały na brak przekroczeń obowiązującej wartości NDS 1,2-dichloroetanu. Firma na podstawie dotychczasowych wartości NDS 1,2-dichloroetanu przeprowadziła wstępną analizę kosztów dalszej hermetyzacji procesu, w celu dotrzymania proponowanej wartości NDS: 10 mg/m^3 . Zgodnie z analizą szacowany wstępny koszt to około 8 500 000 PLN (bez uwzględnienia dodatkowych kosztów środków ochrony indywidualnej). Zmniejszenie wartości NDS 1,2-dichloroetanu doprowadzi do zmian w strukturach inwestycyjnych przedsiębiorstw.

Po dyskusji przyjęto, że dopóki nie zostanie ostatecznie przyjęta wartość wiążąca dla 1,2-dichloroetanu w Komitecie Doradczym ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Miejscu Pracy, to obowiązująca wartość NDS dla tego związku pozostanie na dotychczasowym poziomie, tj. 50 mg/m^3 , co da czas zakładom pracy na przygotowanie się do jej zmniejszenia.

dr Jolanta Skowroń
– Sekretarz Międzyresortowej Komisji
ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń
Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy

Publikacja opracowana na podstawie wyników III etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2014-2016 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.