

# TRANSPOZYCJA DYREKTYWY 2019/1831/UE Z DNIA 24 PAŹDZIERNIKA 2019 R. USTANAWIAJĄCEJ PIĄTY WYKAZ WSKAŹNIKOWYCH DOPUSZCZALNYCH WARTOŚCI NARAŻENIA ZAWODOWEGO DO PRAWA KRAJOWEGO

THE TRANSPOSITION OF DIRECTIVE 2019/1831/EU  
OF OCTOBER 24, 2019 ESTABLISHING  
A FIFTH LIST OF INDICATIVE OCCUPATIONAL EXPOSURE LIMIT VALUES  
INTO NATIONAL LAW

Jolanta Skowroń, Lidia Zapór, Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy / Central Institute for Labour Protection – National Research Institute, Warsaw, Poland  
Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych, Pracownia Toksykologii / Department of Chemical, Aerosol and Biological Hazards, Laboratory of Toxicology

## STRESZCZENIE

Wydanie rozporządzeń zmieniających 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 wynikało z konieczności wdrożenia do prawa krajowego postanowień dyrektywy Komisji (UE) 2019/1831 z dnia 24 października 2019 r. ustanawiającej piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniającej dyrektywę Komisji 2000/39/WE, której postanowienia państwa członkowskie musiały wprowadzić do 20 maja 2021 r. Rozporządzenia uwzględniają 3 wnioski skierowane przez Międzyresortową Komisję do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy do ministra właściwego do spraw pracy w latach 2017–2020. Komisja ta została powołana rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów z dnia 15 grudnia 2008 r. (DzU z 2015 r., poz. 1772 z późn. zm.), a do jej zadań należy m.in. przedkładanie ministrowi właściwemu do spraw pracy wniosków dotyczących wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Med. Pr. 2022;73(1):43–50

**Słowa kluczowe:** wskaźnikowe dopuszczalne wartości narażenia zawodowego, IOELV, dyrektywa 2019/1831/UE, rozporządzenie w sprawie NDS i NDN z dnia 12 czerwca 2018 r. ze zm., wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń, czynniki chemiczne i pyłowe

## ABSTRACT

The issue of the regulations amending the Regulation of the Minister of Family, Labour and Social Policy on the maximum admissible concentrations and intensities of agents harmful to health in the working environment resulted from the requirement to implement into national law the provisions of Commission Directive (EU) 2019/1831 of 24 October 2019 establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values pursuant to Council Directive 98/24/EC, and amending Commission Directive 2000/39/EC, the provisions of which Member States had to introduce by 20 May August 2021. The Regulation takes into account 3 motions submitted by the Interdepartmental Commission for Maximum Admissible Concentrations and Intensities for Agents Harmful to Health in the Working Environment to the minister of labour in the years 2017–2020. The Commission was appointed by the Regulation of the Prime Minister of December 15, 2008 (Journal of Laws of 2015, item 1772, with amendments), and its tasks include submitting to the minister of labour motions on the value of the maximum admissible concentrations and intensities for agents harmful to health in the working environment. Med Pr. 2022;73(1):43–50

**Key words:** indicative occupational exposure level, IOELV, directive 2019/1831/EU, regulation for MAC and MAI of 12 June 2018 with amendments, maximum admissible concentrations, chemicals and dusts

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Jolanta Skowroń, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych, Pracownia Toksykologii, ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa, e-mail: josko@ciop.pl  
Nadesłano: 17 sierpnia 2021, zatwierdzono: 20 października 2021

Finansowanie / Funding: publikacja opracowana na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2020–2022 w zakresie zadań służb państwowych ze środków ministra właściwego ds. pracy. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy (zadanie nr 1.SP.01 pt. „Działalność Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy”, kierownik projektu: dr Jolanta Skowroń).

## WSTĘP

Rolą Międzyresortowej Komisji do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy (NDS i NDN) jest ustalenie lub weryfikacja wartości normatywów higienicznych czynników szkodliwych dla zdrowia występujących na stanowiskach pracy oraz dostosowanie polskiego prawa do dyrektyw Unii Europejskiej (UE) w tej dziedzinie. Misją Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN jest wsparcie przedsiębiorstw wszystkich gałęzi gospodarki narodowej w realizacji obowiązków ustawowych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W dyrektywie Komisji 2019/1831/UE ustanawiającej piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrektywy Rady 98/24/WE i zmieniającej dyrektywę Komisji 2000/39/WE podano wskaźnikowe dopuszczalne poziomy narażenia zawodowego (*indicative occupational exposure limit value* – IOELV) dla 10 substancji chemicznych [1]. Proponowane wartości określono na podstawie opinii Komitetu Naukowego ds. Dopuszczalnych Norm Zawodowego Narażenia na Oddziaływanie Czynników Chemicznych w Pracy (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Chemical Agents – SCOEL) i Komitetu Doradczego ds. Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia w Miejscu Pracy (Advisory Committee on Safety and Health at Work – ACSH), które zostały uzgodnione przez 3 grupy interesu, tj. przedstawicieli rządów państw członkowskich, pracodawców i pracowników.

Celem niniejszej pracy była analiza rozporządzeń ministra właściwego ds. pracy w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy pod względem weryfikacji obowiązujących w przepisach krajowych wartości dopuszczalnych stężeń dla 10 substancji chemicznych ujętych w dyrektywie 2019/1831/UE ustalającej piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego [1].

## METODY PRZEGLĄDU

Przeгляdu dokonano na podstawie 3 wniosków Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN, które zostały przekazane do ministra właściwego ds. pracy w latach 2017–2020, 3 rozporządzeń ministra właściwego ds. pracy w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy z 12 czerwca 2018 r. [2], 9 stycznia 2020 r. [3]

i 18 lutego 2021 r. [4] oraz dyrektywy 2019/1831/UE ustalającej piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego [1]. Uwzględniono również informacje dotyczące poszczególnych substancji chemicznych zawarte w dokumentacjach proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego opublikowanych w kwartalniku Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN pt. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”.

## WYNIKI PRZEGLĄDU

Z analizy porównawczej wartości dopuszczalnych zawartych w aneksie do dyrektywy 2019/1831/UE [1] i w rozporządzeniu 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 [2], zamieszczonej w tabeli 1, wynikało, że:

- wartości dopuszczalnych stężeń dla octanów: sec-butylu, izobutylu, n-butylu i kumenu (2-fenylopropanu) są na poziomie zaproponowanych wartości IOELV dla tych związków [5,6];
- dla aniliny wartości dopuszczalnych stężeń (najwyższe dopuszczalne stężenie – NDS: 1,9 mg/m<sup>3</sup>; najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe – NDSCh: 3,8 mg/m<sup>3</sup>), które obowiązują w Polsce od 2014 r., są mniejsze od wartości dla aniliny zaproponowanych w dyrektywie 2019/1831/UE, tj. wartości IOELV na poziomie 7,74 mg/m<sup>3</sup> (2 ppm) i krótkoterminowej na poziomie 19,35 mg/m<sup>3</sup> (5 ppm) [7];
- dla chlorometanu wartość NDS (20 mg/m<sup>3</sup>) jest mniejsza od wartości IOELV zaproponowanej w dyrektywie 2019/1831/UE (42 mg/m<sup>3</sup>) [8];
- dla 3 substancji należało wprowadzić do rozporządzenia ministra właściwego ds. pracy wartości dopuszczalne zgodne z wnioskami przekazanymi przez Międzyresortową Komisję ds. NDS i NDN, tj. dla trimetyloaminy (wniosek nr 105), alkoholu izoamylowego (wniosek nr 107) oraz trichlororku fosforu (wniosek nr 107), i opracowanymi w ramach zadania II.N.21 oraz I.G.01 IV etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” (2017–2019);
- dla 4-toliloaminy (4-aminotoluenu) Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych opracował dokumentację wraz z propozycjami wartości dopuszczalnych stężeń w 2019 r., które były dyskutowane na 94 posiedzeniu Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN (wniosek nr 110), co pozwoliło

na ujęcie ich w rozporządzeniu Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii w 2021 r. [4] i dostosowanie krajowych przepisów do dyrektywy 2019/1831/UE w zaplanowanym terminie, tj. 20 maja 2021 r.

### Weryfikacja wartości dopuszczalnych stężeń

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie wartości wskaźnikowych, IOELV ujętych w dyrektywie 2019/1831/UE [1] z wartościami ujętymi w rozporządzeniu MRPiPS z dnia 12 czerwca 2018 r. ze zmianami [2–4].

Dla następujących substancji chemicznych zmniejszono wartość NDS i dla niektórych z nich NDSCh, stwarzając bezpieczniejsze warunki pracy dla osób zawodowo narażonych na ich działanie: trimetyloaminy, 3-metylobutan-1-olu, 4-toliloaminy oraz trichloru fosforu.

Dla trimetyloaminy (CAS: 75-50-3) (poz. 526 w wykazie) zmniejszono wartości NDS z  $12 \text{ mg/m}^3$  do  $4,9 \text{ mg/m}^3$  i NDSCh z  $24 \text{ mg/m}^3$  do  $12,5 \text{ mg/m}^3$  [3].

Trimetyloamina może być szkodliwa dla ludzi przy narażeniu drogą inhalacyjną lub pokarmową oraz przez skórę. W przypadku ostrego i przewlekłego narażenia głównym działaniem trimetyloaminy jest działanie drażniące, a narządami krytycznymi są oczy, skóra i górne drogi oddechowe. Próg działania drażniącego trimetyloaminy u ludzi narażonych jednorazowo został ustalony na  $1481 \text{ mg/m}^3$  (mediana). Wartość najmniejszego stężenia, przy którym występuje statystycznie lub biologicznie istotny wzrost częstości występowania szkodliwych skutków lub ich nasilenia w grupie narażonej w porównaniu z wynikami badań grupy kontrolnej (*lowest observed adverse effect concentration* – LOAEC), dla działania drażniącego związku na oczy, nos i gardło u ludzi ustalono na poziomie  $48 \text{ mg/m}^3$ . U osób zatrudnionych przy produkcji i konfekcjonowaniu trimetyloaminy, narażonych na związek o stężeniach  $0,24$ – $19,5 \text{ mg/m}^3$  (głównie  $<12 \text{ mg/m}^3$ ), nie obserwowano żadnych skutków zdrowotnych narażenia [9]. Według danych Głównej Inspekcji Sanitarnej (GIS) w latach 2015 i 2016 w Polsce nie stwierdzono przekroczeń wartości NDS, tj.  $12 \text{ mg/m}^3$ , trimetyloaminy w powietrzu środowiska pracy [dane niepublikowane].

Na podstawie wartości  $\text{RD}_{50} = 147,62 \text{ mg/m}^3$  (stężenie, które powodowało redukcję częstości akcji oddechowej u myszy do 50% wartości wyjściowej) wyznaczonej w badaniach na myszach i współczynnika 0,03 zaproponowano wartość NDS trimetyloaminy na poziomie  $4,9 \text{ mg/m}^3$ . Wartość ta powinna zapobiegać zarówno miejscowym, jak i układowym skutkom zdrowotnym narażenia zawodowego na tę substancję.

Z uwagi na jej działanie drażniące na drogi oddechowe i w celu uniknięcia „uciążliwości zapachowej” zaproponowano zmniejszenie obowiązującej wartości NDSCh z  $24 \text{ mg/m}^3$  na  $12,5 \text{ mg/m}^3$ . Normatyw oznakowano literą „I” (substancja o działaniu drażniącym) [9].

Przyjętą przez Międzyresortową Komisję ds. NDS i NDN w 2018 r. dokumentację wraz z propozycjami weryfikacji wartości NDS/NDSCh dla trimetyloaminy opublikowano w kwartalniku „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” przed wydaniem rozporządzenia zmieniającego wartości dopuszczalne dla tej substancji. Miało to na celu poinformowanie wszystkich zainteresowanych polskich przedsiębiorców, że w UE wartości dopuszczalne dla trimetyloaminy będą mniejsze od obowiązujących w Polsce, więc należy się przygotować do ich przestrzegania metodami technicznymi, technologicznymi i organizacyjnymi. Wartości te zaczęły prawnie obowiązywać od 17 stycznia 2020 r., gdy weszło w życie rozporządzenie MRPiPS z dnia 9 stycznia 2020 r. [3].

Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 18 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [4] wdrożyło do prawa krajowego weryfikację wartości NDS/NDSCh dla 3-metylobutan-1-olu, 4-toliloaminy i trichloru fosforu ujętych w dyrektywie 2019/1831/UE [1]. Rozporządzenie weszło w życie 20 lutego 2021 r. [4].

3-Metylobutan-1-ol (nazwa zwyczajowa: alkohol izoamyłowy lub izopentanol; CAS: 123-51-3) jest alkoholem alifatycznym, pierwszorzędowym izomerem pentanolu. Związek znalazł wiele zastosowań dzięki właściwościom rozpuszczania tłuszczów, alkaloidów, żywic, wosków, olejków zapachowych, kauczuku syntetycznego, farb i lakierów. Jest używany przy produkcji środków zapachowych stosowanych w kosmetykach, detergentach i produktach spożywczych oraz jako substrat lub półprodukt w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym [10].

Według danych GIS w latach 2016–2017 nie zgłaszano narażenia pracowników na stężenia 3-metylobutan-1-olu przekraczające obowiązujące wartości NDS i NDSCh – odpowiednio,  $200 \text{ mg/m}^3$  i  $400 \text{ mg/m}^3$  [dane niepublikowane].

Skutkiem krytycznym narażenia zawodowego na 3-metylobutan-1-ol jest działanie drażniące na oczy i błony śluzowe górnych dróg oddechowych, co zostało stwierdzone w badaniach zarówno z udziałem ochotników, jak i na zwierzętach laboratoryjnych. Skutki

**Tabela 1.** Zestawienie dopuszczalnych wartości wskaźnikowych ujętych w dyrektywie 2019/1831/UE [1] ustanawiającej piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego z wartościami ujętymi w rozporządzeniu MRPIPS z dnia 12 czerwca 2018 r. ze zmianami [2–4]

**Table 1.** List of the indicative occupational exposure limit values included in Directive 2019/1831/UE establishing the fifth list of indicative occupational exposure limit values with the values included in the regulation of Minister of Family, Labour and Social Policy of 12 June 2018, item 1286 with amendments [2–4]

| Numer WE <sup>a</sup><br>EC No. <sup>a</sup> | Numer CAS <sup>b</sup><br>CAS No. <sup>b</sup> | Substancja chemiczna<br>Chemical agent  | Dopuszczalne stężenia wskaźnikowe<br>(dyrektywa 2019/1831/UE) |                  |  | Najwyższe dopuszczalne stężenia (rozporządzenie MRPIPS)<br>Maximum admissible concentrations expressed<br>(regulation of MFLSP) |  |                    | dokumentacja<br>publication |   |   |
|--|--|---|---|------------------|--|---|--|--------------------|-----------------------------|---|---|
|  |  |   | 8-godzinne <sup>c</sup><br>8 hours <sup>c</sup>               |                  | uwagi<br>notations                     | NDS<br>MAC (TWA)<br>[mg/m <sup>3</sup> ] <sup>e</sup>   | MAC (STEL)<br>[mg/m <sup>3</sup> ]     | uwagi<br>notations |                             |   |   |
|  |  |   | mg/m <sup>3e</sup>  | ppm <sup>f</sup> |  |   |  |                    |                             | krótkoterminowe <sup>d</sup><br>short-term <sup>d</sup> |   |
|  |  |   | mg/m <sup>3e</sup>  | ppm <sup>f</sup> | skóra <sup>g</sup> / skin <sup>g</sup> |   |  |                    |                             |   |   |
| 200-539-3                                    | 62-53-3  | anilina <sup>gh</sup> / aniline <sup>gh</sup>                                   | 7,74  | 2                | 19,35                                  | 5   | skóra <sup>g</sup> / skin <sup>g</sup> | 1,9                | 3,8                         | skóra <sup>k</sup> / skin <sup>k</sup>                  | PIMOŚP 2013,<br>2(76); DSB <sup>i</sup> |
| 200-817-4                                    | 74-87-3  | chlorometan / chloromethane   | 42  | 20               | –                                      | –   | –                                      | 20                 | –                           | –   | PIMOŚP 2007,<br>2(52)                   |
| 200-875-0                                    | 75-50-3  | trimetyloamina / trimethylamine   | 4,9   | 2                | 12,5                                   | 5   | –                                      | 4,9                | 12,5                        | –   | PIMOŚP 2008,<br>1(55)                   |
| 202-704-5                                    | 98-82-8  | 2-fenylpropan (kumen) <sup>ij</sup> /<br>2-phenylpropane (cumene) <sup>ij</sup> | 50  | 10               | 250                                    | 50  | skóra <sup>g</sup> / skin <sup>g</sup> | 50                 | 250                         | skóra <sup>k</sup> / skin <sup>k</sup>                  | PIMOŚP 2017,<br>1(91); DSB <sup>m</sup> |
| 203-300-1                                    | 105-46-4                                       | octan <i>sec</i> -butylu / <i>sec</i> -butyl acetate                            | 241   | 50               | 723                                    | 150   | –                                      | 240                | 720                         | –   | PIMOŚP 2015,<br>4(86)                   |
| 203-403-1                                    | 106-49-0                                       | 4-aminotoluen<br>(4-toliloamina) / 4-aminotoluene                               | 4,46  | 1                | 8,92                                   | 2   | skóra <sup>g</sup> / skin <sup>g</sup> | 4,4                | 8,8                         | skóra <sup>k</sup> / skin <sup>k</sup>                  | PIMOŚP 2020,<br>2(105)                  |
| 203-745-1                                    | 110-19-0                                       | octan izobutylu / isobutyl acetate  | 241   | 50               | 723                                    | 150   | –                                      | 240                | 720                         | –   | PIMOŚP 2015,<br>4(86)                   |
| 204-633-5                                    | 123-51-3                                       | 3-metylobutan-1-ol (alkohol<br>izoamylowy) / isoamyl alcohol                    | 18  | 5                | 37                                     | 10  | –                                      | 18                 | 37                          | –   | PIMOŚP 2019,<br>3(101)                  |
| 204-658-1                                    | 123-86-4                                       | octan <i>n</i> -butylu / <i>n</i> -butyl acetate                                | 241   | 50               | 723                                    | 150   | –                                      | 240                | 720                         | –   | PIMOŚP 2015,<br>4(86)                   |
| 233-046-7                                    | 10025-87-3                                     | trichlorek fosforu / phosphorus<br>trichloride                                  | 0,064   | 0,01             | 0,13                                   | 0,02  | –                                      | 0,064              | 0,13                        | –   | PIMOŚP 2019,<br>3(101)                  |

DSB – dopuszczalne stężenie w materiale biologicznym / BLV – biological limit value, NDS – wartość średnia ważona stężenia, którego oddziaływanie na pracownika, w ciągu 8-godz. dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszytych pokoleń / MAC (TWA) – the time-weighted average concentration for a conventional 8-hour workday and a workweek defined in the Labour Code, to which workers may be exposed during their whole working life, without any adverse effects on their health (also when retired) or that of the next generations, NDSCh – wartość średnia ważona stężenia, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 min i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie czasu nie krótszym niż 1 godz. / MAC (STEL) – the short-term exposure limit is an average concentration, to which workers may be exposed without any adverse health effects if it does not last longer than 15 min and does not occur more than twice during a workday, at intervals not shorter than 1 h, PIMOŚP – Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, kwartalnik Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN / Principles and Methods of Assessing the Working Environment, quarterly of MAC and MAI Commission.

<sup>a</sup> Numer WE – numer Wspólnoty Europejskiej (WE), identyfikator numeryczny Unii Europejskiej dla substancji / EC No. – European Community (EC) number, the European Union's numerical identifier for substances.

<sup>b</sup> Numer CAS – numer w rejestrze CAS / CAS No. – Chemical Abstract Service Registry Number.

<sup>c</sup> Zmierzona lub obliczona w odniesieniu do okresu referencyjnego wynoszącego 8 godz., jako średnia ważona w funkcji czasu (TWA) / Measured or calculated in relation to a reference period of 8 h time-weighted average (TWA).

<sup>d</sup> Dopuszczalna wartość krótkoterminowego narażenia / short-term exposure limit (STEL). Wartość graniczna, która nie może być przekroczona. Okres, do którego się ona odnosi, wynosi 15 min, o ile nie wskazano inaczej / A limit value which must not be exceeded. The period to which it relates is 15 min, unless otherwise specified.

<sup>e</sup> Miligramy na metr sześcienny powietrza. W przypadku substancji chemicznych w postaci gazu lub oparów dopuszczalną wartość wyraża się w temperaturze 20°C i przy ciśnieniu 101,3 kPa / Milligrams per cubic metre of air. For chemicals in gas or vapour phase, the limit value is expressed at 20°C and 101.3 kPa.

<sup>f</sup> Części na milion do objętości powietrza (ml/m<sup>3</sup>) / Parts per million by volume in air (ml/m<sup>3</sup>).

<sup>g</sup> Podczas monitorowania narażenia należy uwzględnić odpowiednie biologiczne wartości monitorowania zalecane przez Komitet Naukowy ds. Dopuszczalnych Norm Zawodowego Narażenia na Oddziaływanie Czynników Chemicznych w Pracy (SCOEL) / During exposure monitoring, account should be taken of relevant biological monitoring values as suggested by the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Chemicals Agents (SCOEL).

<sup>h</sup> DSB: 0,2 mg aniliny/l moczu (po hydrolizie, zbiórka moczu: pod koniec zmiany roboczej) / BLV: 0,2 mg aniline/l urine (after hydrolysis, sampling: end of shift).

<sup>i</sup> DSB: 7 mg 2-fenyl-2-propanolu/g kreatyniny (próbka moczu pobrana w ciągu 2 godz. po zmianie) / BLV: 7 mg 2-phenyl-2-propanol/g creatinine (sampled within 2 h post shift).

<sup>j</sup> Adnotacja dotycząca skóry przypisana wartości dopuszczalnej narażenia zawodowego wskazuje na możliwość znacznej absorpcji przez skórę / A skin notation assigned to the occupational exposure limit value indicates the possibility of significant uptake through the skin.

<sup>k</sup> Wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne jak przy narażeniu drogą oddechową / The absorption of substance through the skin can be just important as with inhalation.

<sup>l</sup> DSB anilina (wartości zalecane przez Międzyresortową Komisję ds. NDS i NDN): 1,5 mg *p*-aminofenolu/h moczu (2-godz. zbiórka moczu pobierana pod koniec zmiany roboczej) / BLV aniline (values recommended by MAC and MAI Commission): 1.5 mg *p*-aminophenol/h (2 hours urine collection at the end of the shift).

<sup>m</sup> DSB kumen (wartości zalecane przez Międzyresortową Komisję ds. NDS i NDN): 7 mg 2-fenyl-2-propanolu/g kreatyniny w moczu / BLV Cumene (values recommended by MAC and MAI Commission): 7 mg 2-phenyl-2-propanol/g creatinine in urine.

neurotoksyczne i hematologiczne dotyczyły większych stężeń/dawek związku. Nieznaczone zwiększenie odczuwania podrażnienia oczu stwierdzone przy bardzo małych stężeniach (1 mg/m<sup>3</sup>) w niektórych badaniach z udziałem ochotników nie zostało później potwierdzone. Z uwagi na niepewność dostępnych wyników badań z udziałem ochotników wartość NDS 3-metylobutan-1-olu przyjęto na poziomie zaproponowanym w dyrektywie 2019/1831/UE, tj. 18 mg/m<sup>3</sup> [1].

W celu zabezpieczenia pracowników przed narażeniem na pikowe stężenia 3-metylobutan-1-olu ustalono wartość NDSch na poziomie dwukrotnego NDS, czyli wynoszącą 37 mg/m<sup>3</sup> (10 ppm). Nie było podstaw merytorycznych do ustalenia dla 3-metylobutan-1-olu wartości dopuszczalnego stężenia pułapowego (NDSP) ani dopuszczalnego stężenia w materiale biologicznym (DSB). Ze względu na działanie drażniące oznakowano substancję literą „I” (substancja o działaniu drażniącym). Ponadto Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych wnioskuje o zmianę zapisu przypisu 16 do poz. 432 dotyczącej pentan-1-olu (NDS: 100 mg/m<sup>3</sup>, NDSch: 450 mg/m<sup>3</sup>), którego brzmienie powinno być następujące: „Wartość NDS dotyczy również pozostałych izomerycznych alkoholi z wyłączeniem 3-metylobutan-1-olu (alkoholu izoamylowego) [123-51-3]” [10].

4-Toliloamina (CAS: 106-49-0) jest stosowana jako półprodukt w syntezach substancji organicznych, m.in. przy produkcji barwników, żywic jonowymiennych, pestycydów i farmaceutyków, oraz w laboratoriach jako odczynnik do wykrywania ligniny, nitrylu i floroglucynolu [11]. W dyrektywie 2019/1831/UE ustanawiającej piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego [1] zamieszczono wartości dla 4-toliloaminy na poziomach: IOELV – 4,46 mg/m<sup>3</sup>; stężenie krótkoterminowe (*short-term exposure limit* – STEL) – 8,92 mg/m<sup>3</sup>. W Polsce wartość NDS dla 4-toliloaminy (8 mg/m<sup>3</sup>) [2] była dwukrotnie większa niż w dyrektywie, a wartości NDSch nie ustalono, stąd zaistniała konieczność jej weryfikacji.

Według danych o narażeniu na 4-toliloaminę uzyskanych z ogólnopolskiej bazy danych prowadzonej przez Wojewódzką Stację Sanitarно-Epidemiologiczną w Bydgoszczy oraz od Głównego Inspektora Sanitarnego za lata 2017 i 2018 nie odnotowano w warunkach zawodowych przekroczenia obowiązującej wartości NDS (8 mg/m<sup>3</sup>) [dane niepublikowane].

Zarówno u ludzi, jak i u zwierząt krytycznym skutkiem narażenia na 4-toliloaminę jest methemoglobinemia. Podstawą do wyliczenia wartości NDS było

działanie methemoglobinotwórcze 4-toliloaminy obserwowane w badaniu na zwierzętach doświadczalnych. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń zaproponowano wartości NDS na poziomie  $4,4 \text{ mg/m}^3$  i NDSCh –  $8,8 \text{ mg/m}^3$ . Ustalona wartość NDSCh powinna zabezpieczyć pracowników przed możliwym podrażnieniem oczu. Zaproponowano pozostawienie zalecanej wartości DSB dla 4-toliloaminy na poziomie ustalonym dla związków methemoglobinotwórczych, tj. 2% methemoglobiny we krwi.

Ze względu na działanie drażniące na oczy zaproponowano oznakowanie 4-toliloaminy literą „I” (substancja o działaniu drażniącym), a ze względu na wartość  $\text{LD}_{50}$  po podaniu na skórę królika wynoszącą  $890 \text{ mg/kg mc.}$  – informacją o wchłanianiu przez skórę (wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne jak przy narażeniu drogą oddechową). 4-Toliloamina zgodnie z klasyfikacją zharmonizowaną została zaklasyfikowana jako substancja działająca uczulająco na skórę, dlatego zaproponowano również oznakowanie literą „A” – substancja o działaniu uczulającym [11].

Trichlorek fosforu (CAS: 10025-87-3) w kontakcie z wodą lub parą wodną gwałtownie hydrolizuje, wydzielając chlorowodór i kwas fosforowy(V). W przemyśle jest stosowany do produkcji alkilowych i arylowych triestrów kwasu fosforowego(V), plastyfikatorów, środków opóźniających palenie, cieczy hydraulicznych, insektycydów, farmaceutyków, dodatków do produktów naftowych, broni chemicznej (środek paralityczno-drgawkowy) i półproduktów do wytwarzania barwników, a także jako czynnik chlorujący, regulator pH, katalizator, rozpuszczalnik w krioskopii, domieszka donorowa w półprzewodnikach krzemowych i odczynnik laboratoryjny [12].

W UE SCOEL w 2016 r. rekomendował przyjęcie stężenia dopuszczalnego (*occupational exposure limits* – OEL) na poziomie  $0,064 \text{ mg/m}^3$  (0,01 ppm) i STEL na poziomie  $0,13 \text{ mg/m}^3$  (0,02 ppm). Wartości te zostały umieszczone jako wskaźnikowe (IOELV) w dyrektywie 2019/1831/UE [1]. W Polsce wartość NDS dla trichloru fosforu w środowisku pracy wynosiła  $1 \text{ mg/m}^3$ , a wartość NDSCh –  $2 \text{ mg/m}^3$  [2].

Według danych GIS w latach 2017–2018 nie zgłaszano narażenia pracowników na stężenia trichloru fosforu przekraczające obowiązujące wartości [dane niepublikowane].

Zarówno u ludzi, jak i u zwierząt laboratoryjnych skutkiem krytycznym działania trichloru fosforu jest działanie drażniące na błony śluzowe dróg oddechowych i oczu. Krótkotrwały bezpośredni kontakt

substancji ze skórą powodował oparzenia chemiczne II i III stopnia, a w przypadku oczu – poważne uszkodzenia. Zgodnie z rekomendacją SCOEL i ACSH dla trichloru fosforu przyjęto wartość NDS wynoszącą  $0,064 \text{ mg/m}^3$ . W celu zapobiegania pikowym stężeniom substancji określono NDSCh na poziomie dwukrotnego NDS, czyli  $0,13 \text{ mg/m}^3$  [4]. Z powodu braku podstaw merytorycznych nie ustalono wartości dopuszczalnego stężenia w materiale biologicznym. Ze względu na działanie żrące normatyw oznakowano literą „C” (substancja o działaniu żrącym) [12].

## WNIOSKI

Celem wszystkich zmian wprowadzonych do rozporządzeń ministra właściwego ds. pracy w sprawie NDS i NDN było zapewnienie lepszej ochrony pracowników przed szkodliwymi czynnikami środowiska pracy, wydłużenie ich aktywności zawodowej i wdrożenia do prawa krajowego postanowień dyrektywy Komisji (UE) 2019/1831 z dnia 24 października 2019 r. ustanawiającej piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniającej dyrektywę Komisji 2000/39/WE [1]. Równoległe do procesu opracowania dokumentacji i propozycji wartości dopuszczalnych stężeń opracowano metody oznaczania stężeń substancji w powietrzu na stanowiskach pracy. Metody analityczne umożliwiają wykonywanie pomiarów stężeń substancji chemicznych w powietrzu na stanowisku pracy w celu oceny narażenia zawodowego [9].

Uzasadnienia wprowadzenia zmiany normatywów higienicznych są ogólnodostępne w postaci dokumentacji opublikowanych w kwartalniku Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN pt. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” [5–12].

Z przeprowadzonych przez Międzyresortową Komisję ds. NDS i NDN analiz można wnioskować, że zmiany wprowadzone 3 rozporządzeniami w sprawie wartości NDS i NDN umożliwią pełniejszą ocenę warunków pracy, w tym ryzyka związanego z występującymi w środowisku pracy czynnikami szkodliwymi dla zdrowia. Pracodawcy są zobowiązani do wykonywania pomiarów stężeń wymienionych w rozporządzeniu czynników szkodliwych dla zdrowia w ramach dotychczasowych obowiązków (pracodawca jest obowiązany dokonywać okresowych pomiarów czynników środowiska pracy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r.) [13–15].

Zmiana rozporządzenia powinna skutkować korzyściami dla pracodawców związanymi ze zmniejszeniem absencji chorobowej wynikającej ze szkodliwych warunków pracy oraz zmniejszeniem liczby stwierdzonych chorób zawodowych, która wpływa na wysokość składki na ubezpieczenie z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych dla poszczególnych grup działalności. Należy przyjąć, że korzyści pracodawców z tytułu wprowadzenia nowelizacji rozporządzenia będą większe niż poniesione koszty na wykonanie pomiarów stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Zmniejszenie wartości dopuszczalnych stężeń dla 3-metylobutan-1-olu, 4-toliloaminy i trichlorku fosforu poprawi ochronę zdrowia pracowników narażonych na ich działanie w pracy. Powinno to zarówno ograniczyć ponoszone przez pracowników oraz pracodawców koszty absencji i leczenia, a także wydłużyć okres aktywności zawodowej.

Na forum europejskim są prowadzone działania związane z przyjęciem jako priorytetu ustalenia wskaźnikowych wartości dopuszczalnych dla następujących substancji: słabo rozpuszczalne cząstki o małej toksyczności (*poorly soluble low toxicity particulates* – PSLT), ditlenek tytanu, tlenek cynku, sztuczne włókna mineralne (*man made mineral fibres* – MMMF), toluen, nadtlenek wodoru, styren, naftalen, cyna i jej związki nieorganiczne, C,C'-azodiformamid, platyna, ftalan dietylu, ftalan dimetylu, n-butanol, disiarczek węgla, związki boru (kwas borowy, tetraboran sodu, tlenek boru), 2-metoksytanol, 2-etoksytanol, nikiel metal, miedź i jej związki nieorganiczne, tlenek wapnia oraz wodorotlenek wapnia [16,17].

## PIŚMIENNICTWO

1. Dyrektywa Komisji (UE) 2019/1831 z dnia 24 października 2019 r. ustanawiająca piąty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywę Komisji 2000/39/WE. DzU z 2019 r., L 279/31.
2. 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. DzU z 2018 r., poz. 1286.
3. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 stycznia 2020 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU z 2020 r., poz. 61.
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 18 lutego 2021 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU z 2021 r., poz. 325.
5. Kupczewska-Dobecka M. Octan butylu (n-butylu) i jego izomery – octan sec-butylu i octan izobutylu. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2015;4(86):131–167. <https://doi.org/10.5604/1231868X.1192087>.
6. Jankowska A, Czerczak S. Kumen. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2017;1(91):63–95. <https://doi.org/10.5604/1231868X.1232634>.
7. Sapota A, Skrzypińska-Gawrysiak M. Anilina. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2013;2(76):19–56.
8. Reszka E, Wąsowicz W. Chlorometan. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2007;2(52):17–45.
9. Jankowska A, Czerczak S. Trimetyloamina. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2018;4(98):147–165. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.7952>.
10. Pakulska D. 3-Metylobutan-1-ol. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2019;3(101):39–63. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.4168>.
11. Soćko R, Gromiec J. 4-Toliloamina. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2020;2(104):39–61. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1927>.
12. Konieczko K, Czerczak S. Trichlorek fosforu. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. PiMOŚP 2019;3(101):121–137. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.4180>.
13. Pośniak M, Skowroń J, red. Czynniki szkodliwe w środowisku pracy – wartości dopuszczalne, wyd. XII zm. Warszawa: CIOP-PIB; 2020.
14. Koradecka D, Skowroń J. Sprawozdanie z działalności Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy w latach 2017–2019. PiMOŚP 2020; 1(103):5–34. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1088>.
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU z 2011 r. nr 33, poz. 166 ze zm.
16. The Advisory Committee on Safety and Health at Work, ACSH. Opinion on priority chemicals for new or revised

occupational exposure limit values under EU OSH legislation. Doc. 006-21. Adopted on 26/05/2021, <https://circabc.europa.eu/ui/group/cb9293be-4563-4f19-89cf-4c4588bd6541/library/989e8222-d653-4879-83ee-9e9a237a1754/details>.

17. Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027. Bezpieczeństwo i higiena pracy w zmieniającym się świecie pracy. COM(2021) 323 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0323&from=EN>.