

## PRIORYTET: BEZPIECZNE WARUNKI PRACY

PRIORITY: SAFE WORKING CONDITIONS

Jolanta Skowroń

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

Przygotowanie nowego Rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej 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) 2017/164 z dnia 31 stycznia 2017 r. ustanawiającej czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniającej dyrektywy Komisji 91/322/EWG, 2000/39/WE i 2009/161/UE, której postanowienia państwa członkowskie musiały wprowadzić do 21 sierpnia 2018 r., a także częściowo dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2017/2398/UE z dnia 12 grudnia 2017 r. zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy. Rozporządzenie uwzględniło 13 wniosków skierowanych w latach 2014–2017 do ministra właściwego ds. pracy przez Międzyresortową Komisję do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy. Komisja ta została powołana rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów z dnia 15 grudnia 2008 r., a do jej zadań należy m.in. przedkładanie ministrowi właściwemu ds. pracy wniosków dotyczących wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Med. Pr. 2019;70(4):497–509

**Słowa kluczowe:** rozporządzenie w sprawie NDS i NDN, dyrektywa 2017/164/UE, dyrektywa 2017/2398/UE, wartości dopuszczalnych stężeń, wskaźnikowe dopuszczalne wartości narażenia zawodowego, wiążące dopuszczalne wartości narażenia zawodowego

### ABSTRACT

The drawing up of a new regulation of the Minister of Family, Labour and Social Policy regarding the maximum admissible concentrations and intensities of agents harmful to health in the working environment resulted from the obligatory implementation into national law the provisions of Commission Directive (EU) 2017/164 of 31 January 2017 establishing a fourth list of indicative occupational exposure limit values pursuant to Council Directive 98/24/EC, and amending Commission Directives 91/322/EEC, 2000/39/EC and 2009/161/EU, the provisions of which Member States had to introduce by 21 August 2018, and partly Directive 2017/2398/EU of the European Parliament and of the Council of 12 December 2017 amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work. The Regulation takes into account 13 applications submitted in the years 2014–2017 by the Interdepartmental Commission for Maximum Admissible Concentrations and Intensities of Agents Harmful to Health in the Working Environment to the minister competent for labour issues. The Commission was appointed by way of the regulation of the Prime Minister of 15 December 2008, and its tasks include submitting to the minister competent for labour issues applications regarding the value of the maximum admissible concentrations and intensities for agents harmful to health in the working environment. Med Pr. 2019;70(4):497–509

**Key words:** regulation for MAC and MAI, Directive 2017/164/EU, Directive 2017/2398/EU, maximum admissible concentration for chemicals, indicative occupational exposure level, binding occupational exposure level

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: 6 listopada 2018, zatwierdzono: 20 grudnia 2018

## WSTĘP

Członkostwo Polski w Unii Europejskiej (UE) jest związane z obowiązkiem ujednoczenia prawa krajowego z prawem Unii, m.in. w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

W prawodawstwie UE dla czynników chemicznych są ustalane 2 rodzaje wartości normatywów: wskaźnikowe dopuszczalne wartości narażenia zawodowego (*indicative occupational exposure limit values* – IOELV) oraz wiążące dopuszczalne wartości narażenia zawodowego (*binding occupational exposure limit values* – BOELV).

Wskaźnikowe dopuszczalne wartości narażenia zawodowego to wartości ustalane na podstawie najnowszych danych naukowych dotyczących skutków zdrowotnych działania danej substancji na organizm człowieka z uwzględnieniem możliwości technik pomiarowych. Wartości te są ustanawiane dyrektywami przez Komisję Europejską na podstawie art. 12 dyrektywy 98/24/WE [1].

Wiążące dopuszczalne wartości narażenia zawodowego ustalane przez UE dla substancji rakotwórczych/mutagennych uwzględniają oprócz danych naukowych także uwarunkowania socjoekonomiczne i techniczne możliwości osiągnięcia stężeń tych substancji na stanowiskach pracy w przemyśle. Państwa członkowskie muszą wskazać odpowiednie wartości krajowe dla substancji, dla których ustalono BOELV (takie same lub mniejsze, ale nie większe, niż w UE) [2].

W załączniku do Dyrektywy Komisji (UE) 2017/164 z dnia 31 stycznia 2017 r., ustanawiającej czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniającej dyrektywy Komisji 91/322/EWG, 2000/39/WE i 2009/161/UE, podano IOELV dla 31 substancji chemicznych [3]. Dla 14 tych substancji ustalono wartości wiążące zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/2398 z dnia 12 grudnia 2017 r. zmieniającą dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy [4].

Celem niniejszej pracy była analiza Rozporządzenia 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 [5] pod kątem 2 dyrektyw UE (2017/164 ustalającej czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego [3] i 2017/2398 zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE w sprawie

ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy [4]) oraz zmian wynikających z wprowadzenia Rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (MRPiPS) [5] jednego wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, oznakowania „skóra”, wdrożenia nowych wartości dopuszczalnych stężeń oraz weryfikacji istniejących.

## METODY PRZEGLĄDU

Przeglądu dokonano na podstawie 13 wniosków Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższego Dopuszczalnego Stężenia (NDS) i Najwyższego Dopuszczalnego Natężenia (NDN), które zostały przekazane do ministra właściwego ds. pracy w latach 2014–2017, rozporządzenia MRPiPS z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [5] oraz 2 dyrektyw UE: 2017/164 ustalającej czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego [3] i 2017/2398 zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy [4]. Uwzględniono również informacje dotyczące poszczególnych substancji chemicznych, zawarte w dokumentacjach proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego, opublikowanych w kwartalniku Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” (PiMOŚP).

## WYNIKI PRZEGLĄDU

### Wspólny wykaz dla pyłów i substancji chemicznych

W załączniku nr 1 do rozporządzenia MRPiPS z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie wartości NDS i NDN [5] pyły zostały włączone do części A Substancje chemiczne. Zaproponowano opracowanie jednego wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

Wprowadzenie nowej wartości dopuszczalnej dla krzemionki krystalicznej (kwarc, krystobalit – frakcja respirabilna 0,1 mg/m<sup>3</sup>) spowodowało konieczność zmiany zapisów dla pozostałych pyłów, tj. zastąpienia procentowego udziału krzemionki w pyłe przypisem dotyczącym oznaczenia frakcji respirabilnej krzemion-

ki krystalicznej (np. apatyty i fosforyty czy węgiel kamienny i brunatny).

W dyrektywie 2017/2398/UE zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE [4] dla frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej wskazano wartość dopuszczalną 0,1 mg/m<sup>3</sup>. Krzemionka krystaliczna, frakcja respirabilna powstająca podczas pracy, nie została ujęta w klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 [6]. Dlatego w załączniku nr 1 do dyrektywy 2017/2398/UE dodano pkt 6: „Prace związane z narażeniem na krzemionkę krystaliczną – frakcję respirabilną powstającą w trakcie pracy”. Wdrożenie tego punktu do prawa krajowego wymaga wprowadzenia zmian w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia (MZ) z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagenym w środowisku pracy [7], tj. dodania w załączniku nr 1 procesów związanych z narażeniem na frakcję respirabilną krzemionki krystalicznej powstającej w trakcie pracy. Dla polskiego pracodawcy brak ww. zapisu w rozporządzeniu MZ oznacza, że do czasu wdrożenia dyrektywy 2017/2398/UE do prawa krajowego (tj. do 17 stycznia 2020 r.) pracodawca na zasadzie dobrowolności lub w ramach dobrych praktyk zgłasza do rejestru danych informacje o:

- narażeniu na substancje chemiczne, ich mieszaniny, czynniki lub procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym albo mutagenym;
- pracach związanych z narażeniem na frakcję respirabilną krzemionki krystalicznej powstającej w trakcie pracy;
- liczbie pracowników narażonych na jej działanie;
- innych danych zgodnie z rozporządzeniem MZ [7].

W rozporządzeniu MRPiPS opis słowny „pyły” dotyczy tylko 4 pozycji, tj. pyłów drewna, mąki, organicznych pochodzenia zwierzęcego i roślinnego z wyjątkiem pyłów drewna oraz mąki, a także pyłów niesklasyfikowanych ze względu na toksyczność. Nie oznacza to, że w wykazie są tylko 4 pyły. Wszystkie substancje z dotychczas stosowanego wykazu B „Pyły” są nadal rozpatrywane jako pyły i ich stężenia w powietrzu środowiska pracy są oznaczane metodą grawimetryczną.

Dla następujących pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia wprowadzono przypis 7: „obowiązuje jednocześnie oznaczanie stężeń frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej” [5] (co oznacza, że konieczne jest oznaczanie w powietrzu środowiska pracy zarówno stężeń frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej zgodnie z procedurami opublikowanymi w kwartalniku Komisji ds. NDS i NDN – PiMOŚP [8,9], jak i frakcji

wdychalnej i/lub respirabilnej pyłów metodą grawimetryczną):

- apatyty i fosforyty (poz. 27 w wykazie),
- cement portlandzki (poz. 79),
- ditlenek tytanu (poz. 198),
- kaolin (poz. 305),
- pyły niesklasyfikowane ze względu na toksyczność (poz. 456),
- siarczan(VI) wapnia (gips) (poz. 466),
- talk (poz. 478),
- węgiel (kamienny, brunatny) (poz. 538),
- węgiel magnezu wapnia (dolomit) (poz. 539),
- węgiel krzemowy (poz. 541).

### **Nowa kolumna i oznakowanie „skóra”**

Do wykazu określonego w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra [5] dodano kolumnę „Uwagi” oraz oznakowanie substancji notacją „skóra”.

Notacja „skóra” uwzględnia informację, że wchłanianie niektórych substancji chemicznych przez skórę może być tak samo istotne jak narażenie drogą oddechową. Stosowanie wartości NDS nie wystarcza do oceny wielkości narażenia zawodowego dla substancji chemicznych oznakowanych omawianą notacją, ponieważ dotyczy tylko sytuacji, w której substancja wchłania się drogą oddechową. Oznakowanie „skóra” jest wskazówką dla pracodawcy, że nawet jeżeli wartość NDS jest w normie, substancja może stwarzać zagrożenie oraz należy zastosować środki ostrożności, które zapobiegają jej kontaktowi ze skórą. Mogą to być nie tylko środki ochrony indywidualnej (rękawice i ubranie ochronne, krem ochronny), ale także działania polegające na ograniczeniu kontaktu z substancją czy oddzieleniu pracownika od jej źródła dzięki zastosowaniu zdalnego sterowania.

Jeżeli dla substancji oznakowanej „skóra” ustalono wartość dopuszczalnego stężenia w materiale biologicznym (DSB), rekomenduje się prowadzenie monitoringu biologicznego narażenia. Adnotacja „skin” (wskazująca na możliwość znacznej absorpcji przez skórę) została również zawarta w dyrektywach ustanawiających wykazy wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego: 91/322/EWG [10], 2000/39/WE [11], 2006/15/WE [12], 2009/161/WE [13] i 2017/164/UE [3], oraz w dyrektywie 2004/37/WE z dnia 29 kwietnia 2004 r. [14] w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy.

Zespół Ekspertów ds. Czynniki Chemicznych Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN przyjął na-

stępujące kryteria oznakowania substancji notacją „skóra” [15]:

1. Substancja ma zharmonizowaną klasyfikację zgodnie z tabelą 3.1 pt. „Wykaz zharmonizowanej klasyfikacji oraz oznakowania substancji stwarzających zagrożenie” załącznika VI do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania (*classification, labelling and packaging* – CLP) substancji i mieszanin, zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 [6] do 1 z 4 kategorii zagrożeń w oparciu o toksyczność ostrą (Acute Tox. 1–4) po naniesieniu na skórę, z przypisanym zwrotem rodzaju zagrożenia: H310: „Grozi śmiercią w kontakcie ze skórą”, H311: „Działa toksycznie w kontakcie ze skórą”, lub H312: „Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą”.
2. Po naniesieniu na skórę substancja spełnia kryteria klasyfikacji do 1 z 4 kategorii zagrożeń dotyczących toksyczności ostrej według kryteriów liczbowych przedstawionych w rozporządzeniu CLP [6].
3. Istnieją udokumentowane wyniki badań naukowych:
  - na zwierzętach – świadczące o występowaniu skutków układowych po powtarzonym aplikowaniu substancji na skórę,
  - pochodzące z badań epidemiologicznych potwierdzających występowanie skutków układowych w następstwie powtarzanego narażenia ludzi drogą dermalną,
  - obserwacji ludzi narażonych na kontakt dermalny na substancje chemiczne w warunkach zawodowych,
  - przypadkowe obserwacje skutków aplikacji dermalnej u ludzi (np. substancje stosowane w żelach leczniczych, kosmetykach),
  - *in vitro* na ludzkiej skórze.
4. Właściwości fizyczne i chemiczne substancji, takie jak: rozpuszczalność w wodzie i tłuszczach, współczynnik podziału oktanol–woda, masa cząsteczkowa, konfiguracja przestrzenna, stężenie substancji, stopień rozdrobnienia. Jako model oceny wchłaniania przez skórę przyjęto metodę zaproponowaną przez Fiserovą-Bergerovą i wsp. [16].
5. Wnioskowanie przez analogię (*read across*). Dla substancji o podobnej strukturze chemicznej czy podobnych właściwościach toksycznych można przewidywać właściwości substancji o nieznannej toksyczności na podstawie właściwości substancji o zna-

nej toksyczności (tzw. substancji referencyjnej) poprzez interpolację danych oraz analogię do ustaleń przyjętych przez inne państwa lub organizacje (jeśli nie ma innych danych) [17].

Oznakowanie substancji notacją „skóra” wprowadzono dla 186 substancji chemicznych ujętych w stanowiącym załącznik nr 1 do rozporządzenia wykazie wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

### **Nowe wartości dopuszczalnych stężeń dla substancji chemicznych**

W tabeli 1 przedstawiono 15 nowych substancji chemicznych z wartościami NDS [niektóre z najwyższym dopuszczalnym stężeniem chwilowym (NDSCh)], które zostały wprowadzone do rozporządzenia MRPiPS. Dla substancji o działaniu rakotwórczym ujętych w tabeli 1 wprowadzono oznakowanie zgodnie z kryteriami zawartymi w rozporządzeniu CLP [6] lub danymi Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem (International Agency on Risk Cancer – IARC) jak w przypadku krzemionki krystalicznej.

Dwie substancje, cyklofosfamid [18] i metotrekstat [19], to cytostatyki – substancje stosowane w leczeniu chorób nowotworowych. Narażenie zawodowe na cytostatyki może wystąpić podczas produkcji oraz stosowania leków na oddziałach szpitalnych. Narażenie przy produkcji dotyczy stosunkowo wąskiej grupy pracowników firm farmaceutycznych podlegających wymogom dobrej praktyki wytwarzania i restrykcyjnej kontroli narażenia. Znacznie większą grupę osób zawodowo narażonych na cytostatyki stanowią pracownicy służby zdrowia (pielęgniarki, lekarze, farmaceuci, salowe, osoby sprząające, pracownicy pralni) opiekujący się pacjentami lub mający z nimi kontakt. Źródłem narażenia dla personelu medycznego i pomocniczego może być przygotowywany i podawany lek oraz wydaliny i wydzielinny chorych. W warunkach szpitalnych skóra stanowi główną drogę narażenia na cytostatyki, jednak nie można wykluczyć narażenia inhalacyjnego (głównie na aerozole).

Danych dotyczących skutków narażenia zawodowego na cytostatyki jest niewiele. W piśmiennictwie omawiane są głównie skutki działań niepożądanych występujących u pacjentów leczonych cytostatykami. Z danych przedstawionych w raporcie konsultanta krajowego w dziedzinie pielęgniarstwa onkologicznego wynika, że w 2010 r. w placówkach onkologicznych w 12 województwach Polski pracowało 5077 pielęgniarek, w tym



215 mających specjalizację z pielęgniarstwa onkologicznego [20].

W 2015 r. do „Centralnego rejestru danych o narażeniu na substancje chemiczne, ich mieszaniny, czynniki lub procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym” prowadzonego w Instytucie Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi zgłoszono 23 substancje aktywne leków cytostatycznych. Dane nadesłano z 9 województw, łącznie z 24 zakładów pracy: większość (75%) stanowiły placówki ochrony zdrowia. Na cyklofosamid narażonych było 516 osób [21].

Inną „nową” substancją chemiczną z wartością NDS dla frakcji respirabilnej  $0,1 \text{ mg/m}^3$  są najbardziej rozpowszechnione odmiany krystalicznej krzemionki (dیتlenku krzemu) – kwarc oraz krystobalitet. Surowce krzemionkowe znajdują szerokie zastosowanie w produkcji materiałów budowlanych, szkła, ceramiki, krzemu i żelazokrzemu, związków krzemooorganicznych itp. Obowiązująca w Polsce zasada oceny narażenia na pyły zawierające wolną krystaliczną krzemionkę, której kryterium jest procentowa zawartość tej substancji (powszechnie występującej w zasadzie we wszystkich działach krajowej gospodarki), była unikalna i nie została zastosowana ani w innych państwach UE, ani w USA, Australii czy Japonii. Była to zasada historyczna, opracowana w 1. połowie XX w., kiedy za chemiczne czynniki szkodliwe dla zdrowia uznawano przede wszystkim te występujące w środowisku pracy w postaci par i gazów. Pomiar przeprowadzane zgodnie z tą zasadą nie pozwalały ocenić ani stężenia krzemionki (kwarc CAS: 14808-60-7, krystobalitet CAS: 14464-46-1) w powietrzu na stanowiskach pracy, ani wprowadzania przez pracodawców odpowiednich środków zapobiegawczych.

Szkodliwe działanie kwarcu i krystobalitetu na organizm człowieka jest związane przede wszystkim z długotrwałym (> 10 lat) wdychaniem pyłu, który może przedostawać się do obszaru wymiany gazowej w płucach i tam działać toksycznie, wywołując przewlekłą reakcję zapalną, a następnie zmiany zwłóknieniowe o charakterze ogniskowym (guzkowym) lub rozproszonym. Skutkiem jest krzemowa pylica płuc, a w wielu przypadkach także rak płuca. Innymi skutkami zdrowotnymi narażenia mogą być: choroby autoimmunizacyjne, przewlekłe choroby nerek, bakteryjne i grzybicze powikłania krzemicy oraz krzemica ogólnoustrojowa. Frakcja respirabilna krzemionki krystalicznej została uznana przez IARC za kancerogen zawodowy grupy 1. rakotwórczości (czynniki rakotwórcze dla ludzi), ale krzemionka krystaliczna nie została sklasyfikowana jako rakotwórcza zgodnie z rozporządzeniem WE w spra-

wie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP). Przyjęto taką wartość NDS dla frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej, jak wartość wiążąca ujęta w dyrektywie 2017/2398/UE, tj.  $0,1 \text{ mg/m}^3$ . Jest ona do 3 razy mniejsza od wartości dla pyłów respirabilnych zawierających > 50% krystalicznej krzemionki oraz do 5 razy mniejsza od dopuszczalnego stężenia w przypadku pyłów zawierających < 50% krystalicznej krzemionki. Zmniejszenie stężenia dopuszczalnego dla frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej jest konieczne, aby chronić zdrowie pracowników zawodowo narażonych na jej działanie [22].

Do rozporządzenia wprowadzono pyły mąki jako nowy pyłowy czynnik szkodliwy dla zdrowia (wartość NDS –  $2 \text{ mg/m}^3$ ). Termin „pyły mąki” odnosi się do cząstek pochodzących z drobno zmielonych ziaren roślin zbożowych i nie zbożowych. Pyły te zawierają także składniki poprawiające jakość ciasta, np. enzymy ( $\alpha$ -amylazy, celulazy, hemicelulazy, enzymy słoðu, ksylanazy, proteazy, lipazy, glukoamylaza, oksydaza glukozy, lipoksygenazy), drożdże piekarnicze, aromaty, przyprawy, składniki chemiczne (np. konserwanty, przeciwutlenia-cze, środki wybielające). Mogą również zawierać zanieczyszczenia pojawiające się w procesie przechowywania (drobnoustroje lub roztocza).

Układ oddechowy i skóra są głównymi drogami narażenia na pyły mąki w warunkach pracy zawodowej. Dotychczas pyły pochodzenia roślinnego, w tym pyły mąki, były klasyfikowane według zawartości krzemionki. Dla zawartości krzemionki > 10% wartość NDS dla frakcji wdychalnej wynosiła  $2 \text{ mg/m}^3$ , a dla frakcji respirabilnej –  $1 \text{ mg/m}^3$ . Dla zawartości krzemionki < 10% wartość NDS dla frakcji wdychalnej wynosiła  $4 \text{ mg/m}^3$ , a dla frakcji respirabilnej –  $2 \text{ mg/m}^3$ . Na podstawie wyników badań epidemiologicznych wykazano, że głównymi niekorzystnymi skutkami zdrowotnymi narażenia na pyły mąki są: astma, zapalenie spojówek, nieżyt nosa i reakcje skórne.

Astma piekarzy jest najpoważniejszym i najczęściej występującym skutkiem alergii zawodowej. Na podstawie badań epidemiologicznych stwierdzono, że ryzyko wystąpienia objawów w postaci nieżytu nosa i kataru zaczyna wzrastać, gdy stężenie frakcji wdychalnej pyłu mąki wynosi  $1 \text{ mg/m}^3$ , a ryzyko wystąpienia astmy wzrasta przy stężeniu >  $3 \text{ mg/m}^3$ . U osób rozpoczynających pracę w przemyśle piekarniczym ryzyko uczulenia będzie zwiększone o 10% po 40 latach pracy, jeśli średnie narażenie zawodowe wynosi  $1,2 \text{ mg/m}^3$ . Dlatego wartość NDS dla frakcji wdychalnej pyłów mąki ustalono na  $2 \text{ mg/m}^3$ . Nie było podstaw do ustalenia wartości NDS dla frakcji respirabilnej pyłów mąki, ponieważ

**Tabela 1.** Nowe substancje chemiczne wprowadzone do wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy stanowiącego załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. [5]

**Table 1.** New chemicals introduced into the list of maximum admissible concentrations of chemicals and dusts harmful for health in the working environment, forming Annex 1 to the Regulation of the Minister of Family, Labour and Social Policy of 12 June 2018 [5]

Lp. No.	Nazwa chemiczna Chemical name	Nr CAS CAS No.	Najwyższe dopuszczalne stężenia w zależności od czasu narażenia w ciągu zmiany roboczej Maximum admissible concentrations depending on the duration of exposure during the workday				Uwagi Notation
			NDS MAC (TWA)	NDSch MAC (STEL)	NDSP MAC (C)		
70	butano-2,3-dion (diacetyl) / butane-2,3-dione (diacetyl)	431-03-8	0,07	0,36	-	-	
107	4-chloro-3-metylofenol / 4-chloro-3-methylphenol <sup>a</sup>	59-50-7	5	-	-	-	
120	cyklofosfamid / cyclophosphamide	50-18-0	0,01	-	-	skóra / skin** Carc. 1A wg CLP / Carc. 1A by CLP	
166	difenyloamina / diphenylamine <sup>a</sup>	122-39-4	8	-	-	-	
175	1,2-dimetoksyetan / 1,2-dimethoxyethane	110-71-4	10	-	-	skóra / skin**	
177	3,3'-dimetoksybenzydyna / 3,3'-dimethoxybenzidine	119-90-4	0,2	-	-	Carc. 1B wg CLP / Carc. 1B by CLP	
223	eter <i>tert</i> -butylooctylowy / etyl <i>tert</i> -butyl ether	637-92-3	100	200	-	-	
272	heksafluoropropen / hexafluoropropene	116-15-4	8	-	-	-	
307	karbaminian etylu (uretan) / etyl <i>carbamate</i> (urethane)	51-79-6	0,001	-	-	skóra / skin** Carc. 1B wg CLP / Carc. 1B by CLP	
315	krzemionka krystaliczna / crystalline silica <sup>b</sup>		0,1	-	-	Carc. 1 wg IARC / Carc. 1 by IARC	
	kwarc / quartz	14808-60-7					
	krystalit / cristobalite	14464-46-1					
326	kwas nadoctowy / peracetic acid	79-21-0	0,8	1,6	-	-	
349	metotreksat / methotrexat <sup>a</sup>	59-05-2	0,001	-	-	skóra / skin**	
444	propano-1,2-diol / propylene glycol <sup>c</sup>	57-55-6	100	-	-	-	
445	propano-1,3-sulton / 1,3-propanesultone	1120-71-4	0,007	-	-	skóra / skin** Carc. 1B wg CLP / Carc. 1B by CLP	
455	pyły mąki / flour dust <sup>a</sup>	-	2	-	-	-	

NDS – najwyższe dopuszczalne stężenie; wartość średnia ważona stężenia, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w kodeksie pracy, przez okres aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia jego oraz kolejnych pokoleń / MAC (TWA) – maximum admissible concentration; the time-weighted average concentration for a conventional 8-h 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 – najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe; wartość średnia stężenia, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje ono 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) – maximum admissible short-term concentration; 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; NDSP – najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe; wartość stężenia, które ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia w żadnym momencie nie może być w środowisku pracy przekroczona / MAC (C) – maximum admissible ceiling concentration; ceiling concentration which, because of the threat to workers' health or life, should not be exceeded even instantaneously.

Carc. 1 wg IARC – rakotwórczy dla ludzi / Carc. 1 by IARC – carcinogenic to humans.

Carc. 1A wg CLP – rakotwórczy kategorii 1A: substancja, która ma potencjalne działanie rakotwórcze dla ludzi, przy czym dowody przemawiające za klasyfikacją oparte są przede wszystkim na danych dotyczących ludzi / carcinogen category 1A: a substance known to have carcinogenic potential for humans, the classification is largely based on human evidence.

Carc. 1B wg CLP – rakotwórczy kategorii 1B: substancja, która potencjalnie działa rakotwórczo na ludzi, przy czym klasyfikacja oparta jest na badaniach przeprowadzonych na zwierzętach / carcinogen category 1B, presumed to have carcinogenic potential for humans, the classification is largely based on animal evidence.

CLP – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin / Regulation (EC) No. 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures [6].

\* Frakcja wdychalna – frakcja aerozolu wnika do dróg oddechowych i ust, która po zdeponowaniu w drogach oddechowych stwarza zagrożenie dla zdrowia / Inhalable fraction – the fraction of aerosol penetrating through the nose and mouth, which is hazardous to health when deposited in the respiratory tract.

<sup>b</sup> Frakcja respirabilna – frakcja aerozolu wnika do dróg oddechowych, która po zdeponowaniu w obszarze wymiany gazowej stwarza zagrożenie dla zdrowia / Respirable fraction – the fraction of aerosol penetrating into the respiratory tract, which is hazardous to health when deposited in the gas-exchange region.

- Pary i frakcja wdychalna / Vapour and inhalable fraction.

\* mg/m<sup>3</sup> – jednostka powietrza odnosząca się do pomiaru wykonywanego w temperaturze 20°C przy ciśnieniu 101,3 kPa/ the unit of air related to the measurement performed at the temperature at 20°C and 101,3 kPa.

\*\* Wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne jak wchłanianie drogą oddechową / The absorption of substance through the skin can be just as important as with inhalation.

większość cząstek w pyłe mąki ma średnicę > 10 µm, a więc tworzą frakcję wdychalną. Nie było również podstaw do ustalenia wartości stężenia chwilowego [23].

### Weryfikacja wartości dopuszczalnych stężeń

W tabeli 2 przedstawiono 31 pyłowych i chemicznych czynników szkodliwych dla zdrowia, dla których zweryfikowano wartości dopuszczalnych stężeń. Dla substancji o działaniu rakotwórczym w tabeli wprowadzono oznakowanie zgodne z kryteriami zawartymi w rozporządzeniu CLP [6], którego nie ujęto w rozporządzeniu MRPIPS z dnia 12 czerwca 2018 r. [5], ponieważ czynniki o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy reguluje rozporządzenie MZ z dnia 24 lipca 2012 r. [7].

Zmniejszono wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia następujących substancji chemicznych: akrylamidu, 2,2-bis(4-hydroksyfenylo)propanu, but-2-enalu (mieszanina izomerów), 1,4-dichlorobenzenu, 2-etyloheksano-1-olu, ftalanu dietylu, formaldehydu, heksachlorobenzenu, hydrazyny, kumenu, nitroetanu, 2-nitropropanu, octanu sec-butyli, ogniotrwałych włókien ceramicznych, ortokrzemianu tetraetylu, tlenku azotu, wodoru litu.

Dla bezwodnika octowego (poz. 49 w wykazie) zwiększono wartość NDS z 10 mg/m<sup>3</sup> do 12 mg/m<sup>3</sup> i NDSCh z 20 mg/m<sup>3</sup> do 24 mg/m<sup>3</sup>. Podobnie dla octanu izobutyli zwiększono wartość NDS z 200 mg/m<sup>3</sup> do 240 mg/m<sup>3</sup> oraz NDSCh z 400 mg/m<sup>3</sup> do 720 mg/m<sup>3</sup>, a dla octanu n-butyli – NDS z 200 mg/m<sup>3</sup> do 240 mg/m<sup>3</sup> i zmniejszono wartości NDSCh z 950 mg/m<sup>3</sup> do 720 mg/m<sup>3</sup>.

Dla 5 substancji chemicznych wartości NDS nie zmieniono, ale dodano wartość NDSCh (chloro(fenylo)-metan, 1,1-dichloroeten, dichlorometan, N-metyloanilina, uwodornione terfenyle).

Dla cyjanowodoru i cyjanoków w przeliczeniu na CN<sup>-</sup> (cyjanowódor, cyjanek sodu – frakcja wdychalna, cyjanek potasu – frakcja wdychalna, cyjanek wapnia – frakcja wdychalna) wprowadzono wartość NDS 1 mg/m<sup>3</sup> oraz utrzymano najwyższe dopuszczalne stężenie pałapowe (NDSP) – 5 mg/m<sup>3</sup>.

Wartość NDS 5 mg/m<sup>3</sup> dla ftalanu dimetyli (frakcja wdychalna) pozostała niezmienną, ale zrezygnowano z NDSCh.

Dla 2-metylopentano-2,4-diolu (glikol heksylenowy) (poz. 366 w wykazie) (pary i frakcja wdychalna) wprowadzono wartość NDS – 50 mg/m<sup>3</sup> i NDSCh – 100 mg/m<sup>3</sup>, rezygnując z NDSP.

W poz. 454 wykazu „Pyły drewna” wprowadzono 1 wartość NDS dla frakcji wdychalnej wszystkich pyłów drewna – 3 mg/m<sup>3</sup> [24].

**Tabela 2.** Substancje, dla których zweryfikowano wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w Rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. [5]

**Table 2.** Substances for which the maximum admissible concentrations have been verified in the Regulation of the Minister of Family, Labour and Social Policy of 12 June 2018 [5]

Lp. No.	Nazwa chemiczna Chemical name	Nr CAS CAS No.	Najwyższe dopuszczalne stężenia w zależności od czasu narażenia w ciągu zmiany roboczej Maximum admissible concentrations depending on the duration of exposure during the workday [mg/m <sup>3</sup> ]*				Uwagi Notation	Dyrektywa Directive
			NDS MAC (TWA)	NDSCh MAC (STEL)	NDSP MAC (C)			
8	akrylamid / acrylamide	79-06-1	0,07	-	-	skóra / skin** Carc. 1B, Muta. 1B	2017/2398/EU [4]	
49	bezwodnik octowy / acetic anhydride	108-24-7	12	24	-	-	-	
54	2,2-bis(4-hydroksyfenyl)propan (bisfenol A) / / 2,2-bis(4-hydroxyphenyl) propane (bisphenol A)*	80-05-7	2	-	-	-	2017/164/EU [3]	
72	but-2-enal – mieszanina izomerów / 2-butenal – mix of isomers (E)-but-2-enal / (E)-butenal (Z)-but-2-enal / (Z)-butenal	4170-30-3 123-73-9 15798-64-8	1 - -	2 -	-	skóra / skin**	-	
103	chloro(fenyl)metan / benzyl chloride	100-44-7	3	9	-	skóra / skin** Carc. 1B	-	
119	cyjanowodor i cyjanki – w przeliczeniu na CN <sup>-</sup> / hydrogen cyanide and cyanides – as CN <sup>-</sup> cyjanowodor / hydrogen cyanide cyjanek sodu – frakcja wdychalna / sodium cyanide – inhalable fraction <sup>a</sup> cyjanek potasu – frakcja wdychalna / potassium cyanide – inhalable fraction <sup>a</sup> cyjanek wapnia – frakcja wdychalna / calcium cyanide – inhalable fraction <sup>a</sup>	74-90-8 143-33-9 151-50-8 592-01-8	1	-	5	skóra / skin**	2017/164/EU [3]	
149	1,4-dichlorobenzen / 1,4-dichlorobenzene	106-46-7	12	36	-	skóra / skin**	2017/164/EU [3]	
153	1,1-dichloroeten / 1,1-dichloroethylene	75-35-4	8	20	-	-	2017/164/EU [3]	
156	dichlorometan / dichloromethane	75-09-2	88	353	-	skóra / skin**	2017/164/EU [3]	
230	2-etyloheksan-1-ol / 2-ethylhexan-1-ol	104-76-7	5,4	10,8	-	-	2017/164/EU [3]	
248	formaldehyd / formaldehyde	50-00-0	0,37	0,74	-	skóra / skin** Carc. 1B	projekt dyrektywy zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE / draft of directive amending Directive 2004/37/EC [28]	
256	ftalan dimetylu / dimethyl phthalate <sup>a</sup>	131-11-13	5	-	-	-	-	
246	ftalan dietylu / diethyl phthalate <sup>a</sup>	84-66-2	3	-	-	-	-	



267	heksachlorobenzen / hexachlorobenzene <sup>a</sup>	118-74-1	0,003	-	-	skóra / skin** Carc. 1B	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
284	hydrazyna / hydrazine	302-01-2	0,013	0,039	-	skóra / skin** Carc. 1B	-	2017/164/EU [3]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
317	kumen / cumene	98-82-8	50	250	-	skóra / skin**	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
353	N-metyloanilina / N-methylaniline	100-61-8	2	4	-	-	-	2017/164/EU [3]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
366	2-metylopentano-2,4-diol / 2-methylpentane-2,4-diol <sup>c</sup>	107-41-5	50	100	-	-	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
392	nitroetan / nitroethane	79-24-3	62	186	-	skóra / skin**	-	2017/164/EU [3]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
394	2-nitropropan / 2-nitropropane	79-46-9	18	-	-	skóra / skin**	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
400	octan <i>n</i> -butylu / <i>n</i> -butyl acetate	123-86-4	240	720	-	-	-	2017/164/EU [3]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
401	octan <i>sec</i> -butylu / <i>sec</i> -butyl acetate	105-46-4	240	720	-	-	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
406	octan izobutylu / isobutyl acetate	110-19-0	240	720	-	-	-	2017/164/EU [3]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
419	ogniotrwałe włókna ceramiczne / refractory ceramic fibres	-	-	-	-	-	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
	ogniotrwałe włókna ceramiczne w mieszaninie z innymi sztucznymi włóknami mineralnymi / refractory ceramic fibres, mixture with others fibres	-	-	-	-	-	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
424	ortokrzemian tetraetylu / tetraethyl orthosilicate	78-10-4	44	-	-	-	-	2017/164/EU [3]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
454	pyły drewna / wood dusts <sup>a</sup>	-	3	-	-	-	-	2017/2398/EU [4]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
498	tlenek azotu / nitrogen oxide	10102-43-9	2,5***	-	-	-	-	2017/164/EU [3]	projekt dyrektywy ustalającej piąty wykaz wartości wskaźnikowych / draft of directive establishing a fifth list of indicative occupational exposure limit values [29]
504	tlenki żelaza – w przeliczeniu na Fe / iron oxides – as Fe <sup>ab</sup>		5 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-
	tlenek żelaza(III) / iron(III) oxide	1309-37-1	2,5 <sup>b</sup>	5 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-
	tlenek żelaza(II) / iron(II) oxide	1345-25-1	-	-	-	-	-	-	-
	tetratlenek triżelaza / iron oxide black	1309-38-2; 1317-61-9	-	-	-	-	-	-	-

**Tabela 2.** Substancje, dla których zweryfikowano wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w Rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. [5] – cd.  
**Table 2.** Substances for which the maximum admissible concentrations have been verified in the Regulation of the Minister of Family, Labour and Social Policy of 12 June 2018 [5] – cont.

Lp. No.	Nazwa chemiczna Chemical name	Nr CAS CAS No.	Najwyższe dopuszczalne stężenia w zależności od czasu narażenia w ciągu zmiany roboczej Maximum admissible concentrations depending on the duration of exposure during the workday [mg/m <sup>3</sup> ]*				Uwagi Notation	Dyrektywa Directive
			NDS MAC (TWA)	NDSch MAC (STEL)	NDSP MAC (C)			
537	uwodornione terfenyle / terphenyl, hydrogenated	61788-32-7	12,5	48	-	-	2017/164/EU [3]	
545	wodorek litu / lithium hydride <sup>§</sup>	7580-67-8	0,01	0,02	-	-	2017/164/EU [3]	
554	związki chromu(VI) – w przeliczeniu na Cr(VI) / chromium(VI) – as Cr(VI)	-	0,01	-	-	-	2017/2398/EU [4]	

\*\*\* W okresie przejściowym, tj. do 21 sierpnia 2023 r., dla górnictwa podziemnego i budowy tuneli dla tlenu azotu obowiązują wartości NDS 3,5 mg/m<sup>3</sup> oraz wartość NDSch 7 mg/m<sup>3</sup> / During the transition period, i.e., until August 21, 2023, MAC (TWA) for nitric oxide at the level of 3,5 mg/m<sup>3</sup> and MAC (STEL) value of 7 mg/m<sup>3</sup> apply for underground mining and construction of tunnels.  
 Mut. 1B wg CLP – mutageny kategorii 1B, substancje, o których wiadomo, że wywołują dziedziczne mutacje lub które uważa się za wywołujące dziedziczne mutacje w komórkach rozrodczych u ludzi, spełniające kryteria klasyfikacji w klasie zagrożenia kategorii 1B / Mut. 1B by CLP – mutagen category 1B, substances known to induce heritable mutations or to be regarded as if they induce heritable mutations in the germ cells of humans meeting the criteria for classification in the hazard class germ cell mutagenicity category 1B.  
 Skróty i pozostałe objaśnienia jak w tabeli 1 / Abbreviations and other explanations as in Table 1.

Dla tlenków żelaza w poz. 504 wykazu (w przeliczeniu na Fe, tlenek żelaza(III), tlenek żelaza(II) oraz tetratlenek triżelaza) wprowadzono odpowiednio zapisy: dla frakcji wdychalnej wartość NDS – 5 mg/m<sup>3</sup> i NDSch – 10 mg/m<sup>3</sup>, a dla frakcji respirabilnej wartość NDS – 2,5 mg/m<sup>3</sup> i NDSch – 5 mg/m<sup>3</sup>.

W poz. 554 wykazu wprowadzono związki chromu(VI) – w przeliczeniu na Cr(VI) z wartością NDS – 0,01 mg/m<sup>3</sup>. Wartość NDS zastąpiła normatywy dla substancji ujętych w wykazie NDS z 2014 r. w poz. 81 – „chlorek chromyłu NDS – 0,15 mg/m<sup>3</sup>” oraz w poz. 111 – „chromiany(VI) i dichromiany(VI) NDS – 0,1 mg/m<sup>3</sup> i NDSch – 0,3 mg/m<sup>3</sup>” [25].

### Ocena i ograniczanie ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki o działaniu rakotwórczym i/lub mutagennym

Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/2398 z dnia 12 grudnia 2017 r. zmieniającą dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na czynniki rakotwórcze i mutageny podczas pracy ustalono dopuszczalne poziomy narażenia zawodowego dla 14 czynników chemicznych:

- pyłów drewna twardego,
  - związków chromu(VI),
  - ogniotrwałych włókien ceramicznych,
  - krzemionki krystalicznej w formie pyłu respirabilnego,
  - benzenu (wprowadzono oznakowanie „skóra” bez zmiany wartości wiążącej),
  - chloroetenu (chlorku winylu),
  - epoksyetanu (tlenku etylenu),
  - 1,2-epoksypropanu,
  - akrylamidu,
  - 2-nitropropanu,
  - o-toluidyny,
  - 1,3-butadienu,
  - hydrazyny,
  - bromoetenu.
- Adnotację „skóra” zamieszczono przy 4 substancjach:
- benzenie,
  - tlenku etylenu,
  - akrylamidzie,
  - hydrazynie [4].

W rozporządzeniu MRPiPS z dnia 12 czerwca 2018 r. uwzględniono zapisy dyrektywy 2017/2398/UE i wartości wiążące dla następujących substancji:

- pyły drewna (twardego),
- związki chromu(VI),

- ogniotrwałe włókna ceramiczne,
- krzemionka krystaliczna – frakcja respirabilna,
- akrylamid,
- 2-nitropropan,
- hydrazyna [5].

Odpowiednie wnioski dla 4 substancji (chloroetenu, 1,2-epoksypropanu, *o*-toluidyny oraz 1,3-butadienu) z dyrektywy zostały skierowane przez Międzyresortową Komisję ds. NDS i NDN do ministra właściwego ds. pracy.

Państwa członkowskie wprowadzają w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne niezbędne do wykonania dyrektywy 2017/2398/UE najpóźniej do 17 stycznia 2020 r.

Dla 2 substancji, tj. pyłów drewna twardego oraz związków chromu(VI), w dyrektywie wprowadzono okresy przejściowe.

Wartości dopuszczalne dla pyłów drewna twardego określone w załączniku III do dyrektywy 2004/37/WE zweryfikowano w świetle nowszych danych naukowych i technicznych. W odniesieniu do tych pyłów BOELV  $3 \text{ mg/m}^3$  dla frakcji wdychalnej obowiązywać będzie do 17 stycznia 2023 r. Wprowadzono przepis przewidujący, że jeżeli pyły drewna twardego mieszają się z innymi pyłami drzewnymi, zawarta w załączniku wartość dopuszczalna dotycząca pyłu drewna twardego ma zastosowanie do wszystkich pyłów drzewnych obecnych w tej mieszaninie. Po okresie przejściowym dla frakcji wdychalnej pyłów drewna twardego będzie obowiązywać BOELV  $2 \text{ mg/m}^3$ . Okres przejściowy jest niezbędny do zbadania rozróżnienia między pyłami drewna twardego i miękkiego w odniesieniu do wartości dopuszczalnych zawartych w dyrektywie 2017/2398/UE. Bardzo często występuje mieszane narażenie na min. 1 gatunek drewna, co komplikuje ocenę narażenia na różne gatunki drewna. Narażenie na pył drewna miękkiego i twardego jest częste wśród pracowników w UE i może wywoływać objawy oraz choroby związane z układem oddechowym (najpoważniejsze jest zagrożenie nowotworami nosa i zatok przynosowych) [4].

W odniesieniu do chromu(VI) wartość dopuszczalna  $0,005 \text{ mg/m}^3$  może nie być odpowiednia, a w niektórych sektorach gospodarki może być trudna do osiągnięcia w terminie wejścia w życie dyrektywy 2017/2398/UE. Wprowadzono więc okres przejściowy do 17 stycznia 2025 r., w którym dla związków chromu(VI) ma zastosowanie BOELV  $0,010 \text{ mg/m}^3$ . Jeśli w miejscu pracy prowadzone jest spawanie lub cięcie plazmowe albo podobne procesy powodujące powstawanie dymu, w okresie przejściowym ma zastosowanie wartość dopuszczalna  $0,025 \text{ mg/m}^3$ . Po upływie tego okresu zasto-

sowanie będzie mieć ogólnie obowiązująca wartość dopuszczalna dla związków chromu(VI) –  $0,005 \text{ mg/m}^3$  [4].

## WNIOSKI

Celem zmian wprowadzonych do Rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie NDS i NDN było zapewnienie lepszej ochrony pracowników przed szkodliwymi czynnikami środowiska pracy, wydłużenie ich aktywności zawodowej oraz wdrożenie do prawa krajowego postanowień Dyrektywy Komisji (UE) 2017/164 z dnia 31 stycznia 2017 r. ustanawiającej czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniającej dyrektywy Komisji 91/322/EWG, 2000/39/WE i 2009/161/UE i częściowo dyrektywy 2017/2398/UE [26]. Równoległe do procesu przygotowania dokumentacji i propozycji wartości dopuszczalnych stężeń opracowano metody oznaczania stężeń substancji w powietrzu na stanowiskach pracy. Metody analityczne umożliwiają wykonywanie pomiarów stężeń tych substancji w celu dokonania oceny narażenia zawodowego.

Uzasadnienie wprowadzenia nowych i/lub zmiany normatywów higienicznych jest ogólnodostępne – dokumentację opublikowano w kwartalniku Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” [26].

Z analiz sporządzonych przez tę komisję można wnioskować, że rozporządzenie będzie skutkowało koniecznością przeprowadzenia przez pracodawców pomiarów stężeń wymienionych w nim czynników chemicznych. Pomiary te powinny być jednak wykonane w ramach dotychczasowych działań pracodawców, których obowiązkiem jest podejmowanie, zgodnie z aktualnym stanem wiedzy, działań w kierunku maksymalnej ochrony zdrowia pracowników i poprawy warunków pracy (pracodawca obowiązany jest dokonywać okresowych pomiarów czynników środowiska pracy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. [27]).

Wprowadzenie rozporządzenia w życie 21 sierpnia 2018 r. może skutkować dla pracodawców korzyściami związanymi ze zmniejszeniem absencji chorobowej wynikającej ze szkodliwych warunków pracy. Ponadto ograniczenie liczby osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia w razie przekroczenia najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy może skutkować także obniżeniem nawet o 50% składki na ubezpieczenie wy-

padkowe wpłacanej przez pracodawcę z tytułu zagrożenia zdrowia i życia pracowników. Można przypuszczać, że korzyści z wprowadzenia rozporządzenia dla pracodawców będą większe niż ponoszone koszty lub do nich porównywalne.

Na forum europejskim prowadzone są działania związane z ustaleniem wiążących wartości dopuszczalnych dla kolejnych substancji o działaniu rakotwórczym lub mutagennym (w wykazie będącym załącznikiem nr 1 do rozporządzenia MRPiPS z dnia 12 czerwca 2018 r. [5] wymieniono 50 takich substancji). Jest to najważniejszy kierunek działania Komisji Europejskiej posiadający społeczną akceptację, ponieważ ludzie coraz bardziej boją się chorób nowotworowych związanych ze środowiskiem nie tylko życia, ale i pracy. Międzyresortowa Komisja ds. NDS i NDN stara się wyprzedzić działania UE dotyczące substancji rakotwórczych i/lub mutagennych, analizując dane naukowe i sygnalizując przedstawicielom resortów i przemysłu, jakich zmian należy spodziewać się w najbliższych latach. Pozwoli to przedsiębiorcom na ich uwzględnienie przy wyborze technologii wprowadzanych w gospodarce. Dla niektórych substancji o działaniu rakotwórczym, np. krzemionki krystalicznej, pyłów drewna, związków chromu(VI) czy 1,2-dichloroetanu, koszty zmiany wartości NDS będą wysokie, ponieważ często wiąże się ona ze zmianą technologii.

## PIŚMIENNICTWO

1. Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi w środowisku pracy. DzU UE L 131 z 1998 r., z późn. zm., s. 279
2. Skowroń J., Czerczak S.: Rules and recent trends for setting health-based occupational exposure limits for chemicals. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2015;28(2):243–252, <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00243>
3. Dyrektywa Komisji (UE) 2017/164 z dnia 31 stycznia 2017 r. ustanawiająca czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy Komisji 91/322/EWG, 2000/39/WE i 2009/161/UE. DzU UE L 27 z 2017 r., s. 115
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/2398 z dnia 12 grudnia 2017 r. zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy. DzU UE L 345 z 2017 r., s. 87
5. 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
6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006. DzU UE L 353 z 2008 r., z późn. zm., s. 1
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy. DzU z 2016 r., poz. 1117
8. Maciejewska A.: Respirabilna krystaliczna krzemionka: kwarc i krystobalit. Oznaczenie w powietrzu na stanowiskach pracy metodą spektrometrii w podczerwieni (FIT-IR) w pastylkach z KBr. PiMOŚP [Internet]. 2013 [cytowany 10 października 2018];4(74):117–130. Adres: <http://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/72815/201407299849&07pimos72Krzemionka.pdf>
9. Maciejewska A., Król M.: Respirabilna krystaliczna krzemionka: kwarc i krystobalit. Oznaczenie w powietrzu na stanowiskach pracy metodą spektrometrii w podczerwieni (FIT-IR) bezpośrednio na filtrach. PiMOŚP [Internet]. 2014 [cytowany 10 października 2018];3(81):103–119. Adres: <http://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/75265/20150527111619&6.krzemionka.pdf>
10. Dyrektywa Rady 91/322/EWG z dnia 29.05.1991 r. w sprawie ustanowienia indykatywnych wartości granicznych w wykonaniu dyrektywy Rady 80/1107/EWG w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników chemicznych, fizycznych i biologicznych. DzU UE L 177 z 1991 r., z późn. zm., s. 22
11. Dyrektywa Komisji 2000/39/WE z dnia 8 czerwca 2000 r. ustanawiająca pierwszą listę indykatywnych wartości granicznych narażenia na czynniki zewnętrzne podczas pracy w związku z wykonaniem dyrektywy Rady 98/24/EWG w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi w miejscu pracy. DzU UE L 142 z 2000 r., s. 432
12. Dyrektywa Komisji 2006/15/WE z dnia 7 lutego 2006 r. ustanawiająca drugi wykaz indykatywnych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrektywy Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy 91/322/EWG i 2000/39/WE. DzU UE L 38 z 2006 r., s. 36
13. Dyrektywa Komisji 2009/161/WE z dnia 16 grudnia 2009 r. ustanawiająca trzeci wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrek-



- tywy Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywę Komisji 2000/39/WE. DzU UE L 338 z 2009 r., s. 87
14. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/37/WE z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy (szósta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG). DzU UE L 158 z 2004 r., z późn. zm., s. 50
  15. Pośniak M.: Czynniki szkodliwe w środowisku pracy – wartości dopuszczalne [red.]. Wyd. 11. Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2018
  16. Fiserova-Bergerova V., Thomas P.J., Droz P.O.: Dermal absorption potential of industrial chemicals: criteria for skin notation. *Am. J. Ind. Med.* 1990;17:617–635, <https://doi.org/10.1002/ajim.4700170507>
  17. Jankowska A., Czerczak S., Kupczewska-Dobecka M.: Bezpośrednia ocena narażenia na działanie substancji chemicznych przez kontakt ze skórą w środowisku pracy. *Med. Pr.* 2017;68(4):557–569, <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00555>
  18. Gromiec J.P.: Cyklofosamid. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *PiMOŚP* 2015;1(83):17–71, <https://doi.org/10.5604/1231868X.1155471>
  19. Kupczewska-Dobecka M.: Metotreksat – frakcja wdychalna. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *PiMOŚP* 2015;1(83):73–118
  20. Konsultant Krajowy w dziedzinie pielęgniarstwa onkologicznego: Raport z działalności konsultanta krajowego w dziedzinie pielęgniarstwa onkologicznego w 2010 roku [Internet]. Centrum Onkologii im. prof. F. Łukaszczyka, Bydgoszcz 2010 [cytowany 10 października 2018]. Adres: [http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma\\_struktura/docs/raport\\_piel\\_\\_6\\_26042011.pdf](http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/raport_piel__6_26042011.pdf)
  21. Kupczewska-Dobecka M., Pałaszewska-Tkacz A., Czerczak S., Konieczko K.: Aspekty higieniczne i prawne oceny narażenia zawodowego na cytostatyki. *Med. Pr.* 2018;69(1):7792, <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00599>
  22. Maciejewska A: Krzemionka krystaliczna – kwarc i krystobalit. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *PiMOŚP* [Internet]. 2014 [cytowany 10 października 2018];4(82):67–128. Adres: <http://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/75268/20150527112518&5.krzemionka.pdf>
  23. Stobnicka-Kupiec A., Górny R.L.: Pyły mąki – frakcja wdychalna. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *PiMOŚP* 2017;3(93):95–120, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.4339>
  24. Pakulska D., Soćko R.: Pyły drewna – frakcja wdychalna. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *PiMOŚP* 2017;3(93):17–93, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.4272>
  25. Skowroń J., Konieczko K.: Związki chromu(VI) – w przeliczeniu na Cr(VI). Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *PiMOŚP* 2016;2(88):15–112, <https://doi.org/10.5604/1231868X.1205475>
  26. Koradecka D., Skowroń J.: Działalność Międzyresortowej Komisji ds. najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy w latach 2014–2016. *PiMOŚP* 2016;4(90):5–39, <https://doi.org/10.5604/1231868X.1229473>
  27. 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 z późn. zm.
  28. Eur-lex: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy [Internet]. Komisja Europejska, Bruksela 2018 [cytowany 10 października 2018]. Adres: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018PC0171&from=EN>
  29. Koradecka D., Skowroń J.: Sprawozdanie z działalności Międzyresortowej Komisji ds. najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy w 2018 r. oraz plan pracy w 2019 r. *PiMOŚP* 2019;1(99):107–126, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.1369>