



Nowe procesy i prace, podczas których są uwalniane czynniki o działaniu rakotwórczym lub mutagennym¹

New processes and activities involving the release of carcinogens or mutagens

MAŁGORZATA POŚNIAK

<https://orcid.org/0000-0003-1175-2024>

e-mail: mapos@ciop.pl

ELŻBIETA DOBRZYŃSKA

<https://orcid.org/0000-0003-1595-9663>

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Central Institute for Labour Protection – National Research Institute, Warsaw, Poland

Streszczenie

Substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym występujące w środowisku pracy stanowią poważne wyzwanie dla pracodawców i zarządzających bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwach w Polsce, a także w pozostałych państwach Unii Europejskiej i na świecie. Z tego względu europejskie organizacje i instytucje rządowe podjęły w 2015 r. decyzję o konieczności intensyfikacji działań ukierunkowanych na prewencję w celu ograniczenia narażenia zawodowego na te substancje. Zdecydowano, że podstawą tych działań będzie wprowadzenie we wszystkich państwach UE wiążących wartości dopuszczalnego narażenia zawodowego (BOELVs) dla substancji sklasyfikowanych jako rakotwórcze/mutagenne. Podjęto również działania ukierunkowane na identyfikowanie procesów i prac, podczas których są emitowane substancje rakotwórcze i/lub mutagenne. Uznanie prac związanych z narażeniem na krzemionkę krystaliczną – frakcję respirabilną (FRKK) powstającą w trakcie pracy, związanych z narażeniem przez skórę na działanie olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania oraz związanych z narażeniem na spaliny emitowane z silników Diesla za prace, podczas których uwalniają się substancje rakotwórcze, nakłada na pracodawców dodatkowe obowiązki w celu ograniczenia ryzyka zawodowego i zapewnienia ochrony pracowników. W artykule przedstawiono zmiany w polskich przepisach dotyczących prac, podczas których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych i ich mieszanin o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, oraz obowiązki pracodawców wynikające z tych zmian.

Słowa kluczowe: frakcja respirabilna krzemionki krystalicznej, spaliny silników Diesla, węgiel elementarny, oleje mineralne przepracowane, procesy rakotwórcze.

¹ Opracowano i wydano na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w zakresie służb państwowych ze środków ministra właściwego ds. pracy. Zadanie nr 4.SP.13 pt.: „Utrzymanie i rozwój bazy wiedzy ChemPył – wsparcie przedsiębiorstw w skutecznym zarządzaniu ryzykiem zawodowym związanym z występowaniem szkodliwych substancji chemicznych”. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Abstract

Carcinogenic chemicals in the working environment are a serious problem for employers and occupational safety managers in companies in Poland, but also in other European Union countries and worldwide. Therefore, European governmental organisations and institutions decided in 2015 there is a need to intensify prevention-oriented activities to reduce occupational exposure to carcinogenic substances. The European Commission and the Advisory Committee on Safety and Health at Work considered that the basis for these actions would be the introduction of binding occupational exposure limit values (BOELVs) for substances classified as carcinogens and mutagens in all EU countries. They also recommended intensifying activities aimed at identifying processes and works which emit chemical substances that are carcinogenic and/or mutagenic. The recognition of activities involving exposure to: crystalline silica – respirable fraction (RCS) generated at work; dermal exposure to mineral oils previously used in internal combustion engines; and exhaust fumes emitted from diesel engines at work involving the release of carcinogenic substances, imposes additional obligations on employers to reduce occupational risks and ensure the protection of workers. This article presents changes in Polish regulations concerning work with chemical substances and their mixtures having a carcinogenic or mutagenic effect and the obligations and problems for employers arising from these changes.

Keywords: respirable crystalline silica fraction, diesel exhaust, elemental carbon, mineral oils used in car engines, carcinogenic processes.

WPROWADZENIE

Substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym występujące w środowisku pracy stanowią poważne wyzwanie dla pracodawców i zarządzających bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwach w Polsce, a także w pozostałych państwach Unii Europejskiej i na świecie. Mimo że ograniczono stosowanie tych niebezpiecznych substancji poprzez zalecenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady REACH (załącznik XVII), systematycznie wzrasta w UE liczba osób zawodowo narażonych na te czynniki oraz liczba zgonów osób, u których stwierdzono choroby nowotworowe spowodowane zawodowym narażeniem na substancje rakotwórcze. Ograniczenia dotyczą 69 substancji rakotwórczych, m.in.: chloroetanu, azbestu, benzenu, benzydyny i jej soli, arsenu i jego soli, chromu(VI) i jego związków, kadmu i jego soli, niklu i jego związków, 2-naftyloaminy (Rozporządzenie PE 2006).

Szacuje się, że w państwach UE z powodu zawodowego narażenia na substancje rakotwórcze co roku umiera ponad 100 tys. osób, a więc jest to 20 razy więcej przypadków zgonów pracowników niż tych spowodowanych wypadkami przy pracy. W Polsce w 2017 r. substancje rakotwórcze były przyczyną śmierci 7874 pracowników (Takala 2018). Od 2015 r. Komisja Europejska i Komitet Doradczy ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy prowadzą intensywne działania w celu ograniczenia narażenia zawodowego na substancje rakotwórcze. W ramach tych działań we wszystkich

państwach UE wprowadzane są wiążące wartości dopuszczalnego poziomu narażenia zawodowego (BOELVs) dla nowych substancji sklasyfikowanych jako rakotwórcze i mutagenne, tj. rakotwórcze kategorii 1A i 1B oraz mutagenne kategorii 1A i 1B. Wzmożono również prace ukierunkowane na identyfikowanie procesów i prac, podczas których występuje narażenie na substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym i/lub mutagenym.

Wynikiem tych działań są 3 nowe dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE): nr 2017/2398, nr 2019/130 i nr 2022/431, zmieniające dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy (Dyrektywa... 2017; 2019; 2022).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagenym w środowisku pracy reguluje m.in. kwestię procesów technologicznych, w których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych, ich mieszanin lub czynników o działaniu rakotwórczym lub mutagenym. Nowelizacje tego rozporządzenia z 2020 i 2021 r. wprowadziły 3 nowe prace do załącznika nr 1 części 2. Procesy technologiczne, w których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych, ich mieszanin lub czynników o działaniu rakotwórczym lub mutagenym. Są to

prace związane z narażeniem na frakcję respirabilną krzemionki krystalicznej (FRKK) i na spaliny emitowane z silników Diesla oraz prace związane z narażeniem przez skórę na działanie olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych. Poszerzenie tego wykazu stanowi implementację do krajowego ustawodawstwa postanowień dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2017/2398 i nr 2019/130 (Dyrektywa... 2017; 2019).

Aktualnie w wykazie procesów technologicznych, podczas których wydzielają się substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, podanym w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Zdrowia (Rozporządzenie MZ 2021), figuruje 8 procesów:

1. Produkcja auraminy
2. Procesy technologiczne związane z narażeniem na działanie wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, obecnych w sadzy węglowej, smołach węglowych i pakach węglowych
3. Procesy technologiczne związane z narażeniem na działanie pyłów, dymów i aerozoli tworzących się podczas rafinacji niklu i jego związków
4. Produkcja alkoholu izopropylowego metodą mocnych kwasów
5. Prace związane z narażeniem na pył drewna
6. Prace związane z narażeniem na krzemionkę krystaliczną – frakcję respirabilną powstającą w trakcie pracy
7. Prace związane z narażeniem przez skórę na działanie olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania w celu smarowania i schładzania części ruchomych silnika
8. Prace związane z narażeniem na spaliny emitowane z silników Diesla.

Zmiany wprowadzone do rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie substancji chemicznych lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym (Rozporządzenie MZ 2021), a także ustalenie rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (Rozporządzenie MRPiPS 2018; 2020) nowych wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS) dla frakcji respirabilnej krystalicznej krzemionki (FRKK) – 0,1 mg/m³ oraz dla węgla

elementarnego (EC) – wskaźnika narażenia na spaliny Diesla – 0,05 mg/m³ stanowią duże wyzwanie dla pracodawców z ok. 500 tys. przedsiębiorstw w Polsce, przede wszystkim mikro i małych. Zmiany te będą generowały wzrost kosztów zatrudnienia wynikający z konieczności objęcia bardzo dużej populacji pracowników specjalną opieką w celu ich ochrony przed działaniem substancji emitowanych podczas procesów zaliczonych do rakotwórczych lub mutagennych. Na polskim rynku motoryzacyjnym działa obecnie ok. 79 tys. warsztatów obsługujących zarówno samochody osobowe, jak i ciężarowe, gdzie pracownicy mogą być narażeni na spaliny silników Diesla, a także na przepracowane oleje mineralne (Baza warsztatów... 2023). Większość pracowników narażonych na FRKK jest zatrudnionych w branży budowlanej lub przy produkcji wyrobów budowlanych. W Polsce w 2019 r. zarejestrowanych było 479 tys. takich przedsiębiorstw, wśród których 90% stanowiły mikro, małe i średnie zakłady. Przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 9 osób było zaledwie ok. 17 tys., a tych największych, zatrudniających powyżej 250 osób, tylko 176. W tym sektorze krajowej gospodarki znajduje zatrudnienie ok. 948 tys. osób, co stanowi 6% ogółu pracujących w Polsce (Rozkrut i in. 2020).

Do 2020 r. do Centralnego Rejestru Danych o Narażeniu na Substancje, ich Mieszaniny, Czynniki lub Procesy Technologiczne o Działaniu Rakotwórczym lub Mutagennym polskie przedsiębiorstwa zgłaszały tylko prace związane z narażeniem na pyły drewna twardego oraz procesy technologiczne związane z narażeniem na wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) obecne w sadzy, smołach i pakach węglowych. Liczba zakładów zgłaszających prace w narażeniu na pyły drewna twardego w każdym roku była znacznie większa niż liczba zakładów zgłaszających prace w narażeniu na WWA. Od 2013 do 2017 r. liczba zakładów zgłaszających narażenie na pyły drewna twardego wzrosła o 20,6% z 717 do 876 zakładów. W 2014 r. był to wzrost o 9,8%, w 2015 r. o 4,4%, w 2016 r. tylko o 0,4%, a w 2017 r. o 6,2% i liczba takich zakładów wynosiła wówczas 876. Natomiast liczba zakładów zgłaszających procesy związane z narażeniem na WWA w latach 2013-2017 utrzymywała się na poziomie ok. 100 zakładów (Niepsuj i in. 2020).

Poszerzenie w 2020 r. wykazu procesów technologicznych, w których dochodzi do uwalniania

substancji chemicznych, ich mieszanin lub czynników o działaniu rakotwórczym lub mutagennym o frakcję respirabilną krystalicznej krzemionki wydzielającą się w procesach pracy, a także klasyfikowanie prac z narażeniem na wszystkie pyły drewna (bez wyłączenia pyłów drewna miękkiego) było przyczyną raptownego wzrostu liczby rejestrowanych osób pracujących w warunkach zagrożenia spowodowanego występowaniem rakotwórczych pyłów w stężeniach przekraczających ich wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń ustalonych rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Rozporządzenie MRPiPS 2018). Wskazują na to dane Głównego Urzędu Statystycznego z 2021 r., według których 28 059 pracowników było zatrudnionych w warunkach zagrożenia spowodowanych pyłami rakotwórczymi. W 2018 r. liczba ta wynosiła 2567 pracowników, a więc w ciągu 3 lat nastąpił około 11-krotny wzrost liczby rejestrowanych pracowników na stanowiskach, na których występowały przekroczenia wartości NDS dla pyłów o działaniu rakotwórczym. Kolejne zmiany – wprowadzenie prac, podczas których emitowane są spaliny Diesla, oraz prac w narażeniu przez

skórę na przepracowane oleje mineralne – będą skutkowały kolejnym gwałtownym wzrostem liczby rejestrowanych pracowników (zgłaszanych do Centralnego Rejestru) narażonych na rakotwórcze pyły. Jednocześnie coraz liczniejsza populacja pracowników będzie objęta specjalną opieką medyczną i służb bhp zgodnie z zaleceniami rozporządzenia Ministra Zdrowia (Rozporządzenie MZ 2021).

Interpretacja i zastosowanie w praktyce przepisów prawnych dotyczących oceny narażenia, a także klasyfikacji prac związanych z narażeniem na FRKK i spaliny emitowane z silników Diesla oraz z narażeniem przez skórę na działanie zużytych olejów mineralnych jest bardzo dużym wyzwaniem dla pracodawców i osób zarządzających bhp. Stanowi również trudne zadanie dla laboratoriów środowiskowych wykonujących pomiary stężeń FRKK i węgla elementarnego do oceny narażenia i ryzyka zawodowego będącego podstawą podejmowania przez pracodawców właściwych działań w celu poprawy warunków pracy.

W artykule przedstawiono zmiany w polskich przepisach dotyczących prac, podczas których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych i ich mieszanin o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, oraz obowiązki i problemy pracodawców wynikające z tych zmian.

PRACE ZWIĄZANE Z NARAŻENIEM NA KRZEMIONKĘ KRZYSTALICZNĄ – FRAKCJĘ RESPIRABILNĄ POWSTAJĄCĄ W TRAKCIE PRACY

Narażenie zawodowe na frakcję respirabilną krystalicznej krzemionki (FRKK)

Krystaliczna krzemionka to grupa 11 minerałów zbudowanych z ditlenku krzemu, do której zalicza się formy krystaliczne oraz formy skrytokrystaliczne.

Spośród nich kwarc i krystobalit są najczęściej występującymi formami krystalicznej krzemionki w środowisku pracy. Obecnie surowce krzemionkowe wykorzystuje się w różnych działach krajowej gospodarki, a przede wszystkim – w branży budowlanej, ceramicznej, szklarskiej, paliwowo-energetycznej, metalurgicznej, chemicznej, a także w rolnictwie i zakładach rzemieślniczych.

Szacuje się, że na działanie FRKK na terenie Unii Europejskiej narażonych jest ok.

5 mln pracowników. Nie licząc azbestu, krzemionka stanowi największe zagrożenie dla pracowników w branży budowlanej. Według danych GUS w Polsce w 2014 r. w przemyśle wydobywczym, odlewniczym, metalurgicznym, chemicznym, budowlanym, szklarskim oraz energetycznym pracowało ok. 50 tys. pracowników narażonych na pyły o działaniu zwłókniającym zawierające krystaliczną krzemionkę (Maciejewska 2014). Podobnie jak w innych państwach UE, najwięcej tych osób jest zatrudnionych w budownictwie i przy produkcji wyrobów budowlanych, takich jak cegły, szkło czy cement. Osoby pracujące w tej branży są przeważnie związane z niewielkimi firmami, które nie zatrudniają więcej niż 10 pracowników. FRKK stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia dużej populacji pracowników zatrudnionych

w przemyśle wydobywczym, przede wszystkim podczas wydobywania i obróbki surowców skalnych oraz w podziemnych wyrobiskach górniczych węgla kamiennego. Dane przekazane z krajowych kopalni węgla kamiennego do Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy wskazują, że poziom stężeń FRKK dochodził nawet do 3,1 mg/m³ i przekraczał ponad 30 razy wartość NDS. Badania stężeń FRKK na stanowiskach pracy w odlewniach żeliwa podczas wysokotemperaturowych procesów odlewniczych wykazały zróżnicowane narażenie w zakresie 0,017 ÷ 0,25 mg/m³ (Surgiewicz, Pośniak 2021), a więc wartość NDS była przekroczona nawet 2,5-krotnie.

Szkodliwe działanie FRKK

Krystaliczna krzemionka (w tym kwarc i krystobalit) nie została sklasyfikowana jako substancja stwarzająca zagrożenie zgodnie z kryteriami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady WE nr 1272/2008 (Rozporządzenie PE 2008), ponieważ jest to produkt pochodzenia naturalnego, a nie syntezowany celowo.

Cząstki FRKK przedostają się do obszaru wymiany gazowej płuc i wskutek długotrwałego inhalacyjnego narażenia powodują przewlekłe reakcje zapalne, a następnie zwłóknienie tkanki płucnej. Procesy te są przyczyną pylicy tzw. krzemowej, której następstwem nierzadko jest rak płuca. Choroby autoimmunizacyjne, przewlekłe choroby nerek oraz bakteryjne i grzybicze powikłania krzemicy, a także krzemica ogólnoustrojowa są również często występującymi skutkami zdrowotnymi narażenia na FRKK. W Polsce z powodu narażenia na krystaliczną krzemionkę w środowisku pracy corocznie rejestrowanych jest ok. 100 nowych przypadków pylicy krzemowej (Szeszenia-Dąbrowska i in. 2014).

Międzynarodowa Agencja ds. Badań nad Rakiem (IARC) zaliczyła kwarc i krystobalit do czynników z grupy 1 – rakotwórczych dla ludzi. Ryzyko względne rozwoju raka płuca u osób narażonych na krystaliczną krzemionkę jest ok. dwukrotnie wyższe u osób ze stwierdzoną krzemicią płuc w porównaniu z osobami bez zmian radiologicznych w płucach (IARC 1997). W dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia na FRKK zawarto szczegółowe informacje

dotyczące szkodliwego działania tego czynnika (Maciejewska 2014).

Nowe przepisy prawne dotyczące FRKK – problemy w ich wdrażaniu

W 2018 r. rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy po raz pierwszy w Polsce została wprowadzona wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS) dla FRKK na poziomie 0,1 mg/m³ (Rozporządzenie MRPiPS 2018). W związku z wprowadzeniem NDS dla FRKK należało zrezygnować z dotychczasowych zasad ustalania wartości NDS dla pyłów, czyli ustalania wartości NDS w przypadku 9 pyłów w zależności od procentowej zawartości wolnej krystalicznej krzemionki w pyłe całkowitym i/lub respirabilnym. Natomiast przy 9 pozycjach wykazu NDS umieszczono odnośnik: „⁷⁾ Obowiązuje jednoczesne oznaczanie stężeń frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej”.

Odnośnik ten powoduje niespójność obowiązków pracodawców wynikających z rozporządzenia MRPiPS oraz z rozporządzenia MZ w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Rozporządzenie MZ 2011). Przepis w rozporządzeniu MZ umożliwia pracodawcom odstępianie od wykonywania pomiarów wszystkich substancji chemicznych i pyłów (wykonanych w odstępie co najmniej 2 lat), w przypadku gdy dwukrotnie wykonane badania (dla czynników rakotwórczych/mutagennych w odstępie co najmniej 6 miesięcy) wykażą stężenie nieprzekraczające 0,1 wartości NDS. Natomiast odnośnik ⁷⁾ w rozporządzeniu MRPiPS (Rozporządzenie MRPiPS 2018) w przypadku frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej nie umożliwia odstępiania od pomiarów w takich przypadkach.

Z uwagi na rakotwórcze działanie FRKK w 2020 r. ukazała się nowelizacja rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (Rozporządzenie MZ 2020) wdrażająca do krajowego ustawodawstwa zalecenia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/2398 z dnia 12 grudnia 2017 r. dotyczące FRKK (Dyrektywa... 2017). W załączniku nr 1 znowelizowanego rozporządzenia MZ

w części 2. Procesy technologiczne, w których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym został wprowadzony pkt 6 – Prace związane z narażeniem na krzemionkę krystaliczną – frakcję respirabilną powstającą w trakcie pracy.

Interpretacja tego zapisu wynikającego z dyrektywy 2017/2398 stanowi problem dla pracodawców i ekspertów ds. bezpieczeństwa i higieny pracy, jak również laboratoriów wykonujących pomiary stężeń FRKK w powietrzu na stanowiskach pracy.

Zapis ten odnosi się tylko do tych prac, podczas których w powietrzu na stanowiskach pracy występuje FRKK powstająca wyłącznie w wyniku procesów mechanicznej obróbki stosowanych surowców zawierających krzemionkę. Natomiast jeżeli FRKK nie jest stosowana w procesie technologicznym ani w nim nie jest generowana, to nie może być uznana za czynnik rakotwórczy. Obowiązek oznaczania FRKK podczas oceny narażenia na określony czynnik z wykazu NDS, np. na pyły niesklasyfikowane ze względu na toksyczność, nie oznacza, że mamy do czynienia z występowaniem czynnika rakotwórczego. Tylko pracodawca i ekspert ds. bhp wraz z technologiem mają możliwość dokonania dokładnej oceny i klasyfikacji procesu technologicznego oraz stosowanych surowców, maszyn i urządzeń. Na podstawie przeprowadzonej oceny danego procesu pod kątem stosowanych surowców, jak również konkretnych czynności wykonywanych w trakcie jego trwania oraz technologii w nim wykorzystywanej pracodawca powinien podjąć decyzję, czy FRKK powstała w danym procesie technologicznym lub procesie pracy, czy też pochodzi ze środowiska naturalnego.

Frakcja respirabilna krzemionki krystalicznej powstająca podczas procesów takich jak: rozdrabnianie, mielenie, cięcie, kruszenie, szlifowanie czy polerowanie podczas cięcia, kruszenia, szlifowania, rozdrabniania materiałów zawierających krzemionkę krystaliczną, tj. piasku, krzemienia, kwarcytu, piaskowca, łupka osadowego, gliny garncarskiej, bazaltu, granitu, diatomitu naturalnego, rudy żelaza, dolerytu, wapienia, węgla kamiennego i brunatnego, spełnia kryteria czynnika rakotwórczego wg zapisów podanych w załączniku nr 1 rozporządzenia Ministra Zdrowia (Rozporządzenie MZ 2020).

Zapis podany w odnośniku ⁷⁾ jest również bardzo często przyczyną błędnej klasyfikacji prac, w których dochodzi do uwalniania FRKK – czynnika rakotwórczego. Obligatoryjne oznaczanie frakcji respirabilnej krzemionki krystalicznej i tego rodzaju pyłu powoduje, że pracodawcy uznają, że frakcja respirabilna krzemionki krystalicznej jest czynnikiem rakotwórczym, i zgłaszają tego rodzaju stanowiska pracy do rejestru czynników i procesów rakotwórczych/mutagennych.

Aby uniknąć nieprawidłowego klasyfikowania FRKK do czynników rakotwórczych, jak również aby pracodawcy mieli możliwość niewykonywania pomiarów FRKK, Międzyresortowa Komisja ds. NDS i NDN wystąpiła z wnioskiem do ministra właściwego ds. pracy o usunięcie odnośnika „⁷⁾ Obowiązuje jednoczesne oznaczanie frakcji respirabilnej krystalicznej krzemionki” w poz. 456 – Pyły niesklasyfikowane ze względu na toksyczność. Komisja zaproponowała także zmianę zapisu odnośnika „⁷⁾ Obowiązuje jednoczesne oznaczanie frakcji respirabilnej krystalicznej krzemionki” ujętego w rozporządzeniu MRPiPS z dnia 12 czerwca 2018 r. na „⁷⁾ Obowiązuje oznaczanie frakcji respirabilnej krystalicznej krzemionki” przy poz. 27, 79, 198, 305, 466, 538, 539, 541 wykazu NDS.

W przypadku zaklasyfikowania prac na danym stanowisku do prac w narażeniu na FRKK powstającą w trakcie pracy pracodawca ma obowiązek dostosować się do wszystkich wymagań rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (Rozporządzenie MZ 2021), a przede wszystkim:

- zapewnić pracownikom specjalistyczną opiekę lekarską oraz odpowiednie badania profilaktyczne
- prowadzić rejestr prac, których wykonywanie powoduje konieczność pozostawania w kontakcie z FRKK powstającą w trakcie pracy; rejestr ten musi zawierać dane dotyczące liczby narażonych pracowników, opis stanowisk pracy, na których występuje narażenie, informację o czasie trwania narażenia (liczba dni w roku na danym stanowisku i średni czas narażenia podczas zmiany roboczej), wielkości i drodze narażenia

- uwzględnić pracowników narażonych na FRKK powstającą w trakcie pracy w rejestrze pracowników narażonych na działanie substancji chemicznych lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym
- podać rodzaj podjętych działań mających na celu ograniczenie narażenia pracowników
- przekazywać dane z rejestru zakładowego właściwemu państwowemu wojewódzkiemu inspektorowi sanitarnemu oraz właściwemu okręgowemu inspektorowi pracy, corocznie do 15 stycznia
- wykonywać pomiary FRKK zgodnie z zasadami ustalonymi dla substancji rakotwórczych i/lub mutagennych
- zaktualizować ocenę ryzyka zawodowego pracowników narażonych na FRKK powstającą w trakcie pracy
- prowadzić szkolenia okresowe pracowników uwzględniające tematykę § 9 pkt 2 rozporządzenia Ministra Zdrowia (DzU z 2021 r., poz. 2235)
- zapewnić udział pracowników lub ich przedstawicieli w projektowaniu i realizacji działań zapobiegających narażeniu na działanie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym lub ograniczających poziom tego narażenia
- umożliwić pracownikom i ich przedstawicielom kontrolę stosowania wymagań określonych w rozporządzeniu oraz w innych przepisach regulujących zasady bhp.

PRACE ZWIĄZANE Z NARAŻENIEM PRZEZ SKÓRĘ NA DZIAŁANIE OLEJÓW MINERALNYCH UŻYTYCH WCZEŚNIEJ W SILNIKACH SPALINOWYCH WEWNĘTRZNEGO SPALANIA W CELU SMAROWANIA I SCHŁADZANIA CZĘŚCI RUCHOMYCH SILNIKA

Narażenie zawodowe na przepracowane oleje mineralne

Oleje mineralne są produktami destylacji próżniowej pozostałości po destylacji pod normalnym ciśnieniem. Zależnie od stopnia lotności składników otrzymuje się różne frakcje olejowe jako tzw. oleje podstawowe (bazowe), które następnie poddaje się rafinacji celem usunięcia: parafiny, alkenów, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i siarki, a także celem poprawy: barwy, zapachu i trwałości produktu finalnego. Oleje mineralne są mieszaninami węglowodorów alifatycznych, alicyklicznych i aromatycznych o masach cząsteczkowych w zakresie 250 ÷ 1000 daltonów, zawierających od 15 do 50 atomów węgla w cząsteczce. Temperatury wrzenia olejów mineralnych mieszczą się w zakresie 300 ÷ 700°C, co wskazuje na nieistotne znaczenie prężności par tych preparatów w zwykłej temperaturze z punktu widzenia narażenia zawodowego (Starek 2013). W celu otrzymania odpowiednich właściwości

olejów smarowych i cieczy chłodząco-smarujących (chłodziw) do olejów bazowych dodaje się różne ilości: substancji poprawiających lepkość, emulgatorów, czynników zwilżających, przeciwutleniaczy, środków dyspergujących, inhibitorów korozji, czynników przeciwpieńnych i substancji bakteriobójczych.

Pod wpływem wysokiej temperatury skład chemiczny i właściwości olejów mineralnych ulegają zmianie. W trakcie ich użytkowania w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania w celu smarowania i schładzania części ruchomych silnika oleje mineralne ulegają częściowemu utlenieniu, a także zanieczyszczeniu cząstkami metali i produktami spalania, w tym sadzą, paliwem silnikowym i innymi. Przepracowane oleje mogą zawierać dietanoloaminę, która w reakcji z azotanami (dodatki uszlachetniające) lub tlenkami azotu z powietrza może tworzyć rakotwórcze *N*-nitrozoaminy. Ponadto w olejach tych wraz ze stopniem ich przepracowania narasta stężenie

wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) oraz polichlorobifenoli (PCB), (Starek 2013).

Badania prowadzone w Instytucie Technologii Nafty w Krakowie (Jakóbiec, Wysopal 2013) wykazały również obecność WWA i PCB w przetworzonych olejach silnikowych półsyntetycznych. W oleju klasy SG SAE 10W/40 stosowanym w silniku o zapłonie iskrowym o przebiegu eksploatacyjnym 20 tys. kilometrów zawartość WWA wynosiła 30 mg/kg. Zawartość tych rakotwórczych substancji zależała od stosowanego paliwa. Badania wykazały ok. trzykrotne zmniejszenie zawartości WWA w oleju przetworzonym SG SAE 10W/40 o przebiegu eksploatacyjnym 20 tys. kilometrów silnika zasilanego gazem propan-butan w porównaniu z zasilaniem benzyną bezołowiową.

Oleje mineralne stosuje się w przemyśle jako: smary, płyny hydrauliczne, dielektryki, nośniki ciepła, chłodziwa, płyny szlifierskie, czynniki chłodzące i hartujące stal, środki antykorozyjne, ciecze stosowane w przemyśle tekstylnym, składniki farb drukarskich i zmiękczacze.

Szkodliwe działanie przetworzonych olejów mineralnych

Istnieją wystarczające dowody na rakotwórczość olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania w celu smarowania i schładzania części ruchomych silnika. Komitet Naukowy ds. Dopuszczalnych Limitów Narażenia Zawodowego (SCOEL) stwierdził możliwość znaczącego wchłaniania tego rodzaju olejów przez skórę. Ustalił, że narażenie zawodowe następuje głównie przez skórę, oraz stanowczo zalecił ustanowienie notacji „skóra” (Dyrektywa... 2019). Zużyte mineralne oleje silnikowe powstają w wyniku procesów i z tego względu nie podlegają klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 (Rozporządzenie PE 2008).

Nowe przepisy prawne – nowe obowiązki pracodawców

Postanowienia Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/130 (Dyrektywa... 2019) zostały wdrożone do polskiego ustawodawstwa z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej

z dnia 12 czerwca 2018 r. (Rozporządzenie MRPiPS 2018) umieszczono zapis w poz. 422 „skóra” z odnośnikiem „³⁾Oznakowanie substancji notacją „skóra” oznacza, że wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne jak przy narażeniu drogą oddechową”. Natomiast w załączniku nr 1 rozporządzenia Ministra Zdrowia (Rozporządzenie MZ 2021) w części 2 dodano pkt 7 – Praca związana z narażeniem przez skórę na działanie olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania w celu smarowania i schładzania części ruchomych silnika.

Oznakowanie substancji notacją „skóra” wskazuje, że substancja może stwarzać zagrożenie ze względu na wchłanianie przez skórę oraz że należy przedsięwziąć specjalne środki ostrożności, które będą zapobiegać kontaktowi substancji ze skórą. Mogą to być nie tylko środki ochrony indywidualnej (rękawice ochronne i ubranie ochronne, krem ochronny), ale także inne środki ochrony, takie jak oddzielenie pracownika od źródła przez np. zdalne sterowanie. Jeżeli dla substancji oznakowanej „skóra” jest ustalona wartość dopuszczalnego stężenia w materiale biologicznym (DSB), to rekomendowane jest prowadzenie monitoringu biologicznego narażenia.

Z uwagi na brak ustalonej wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia dla olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania w celu smarowania lub schładzania części ruchomych silnika nie ma możliwości dokonania oceny narażenia zawodowego na podstawie pomiarów stężeń tych olejów w powietrzu na stanowiskach pracy. A więc pracodawca nie ma obowiązku przeprowadzania tych pomiarów. Natomiast w ocenie ryzyka zawodowego musi uwzględnić narażenie dermalne.

Prace z tego rodzaju olejami powinny być traktowane jako prace, podczas których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych i ich mieszanin o działaniu rakotwórczym.

Pracodawcy pracowników, którzy mają kontakt z olejami mineralnymi użytymi wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania, przede wszystkim pracowników różnego rodzaju warsztatów samochodowych, od 20 lutego 2021 r. są zobowiązani do wdrożenia wszystkich wymagań rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 12 lipca (Rozporządzenie MZ 2021) podanych w rozdziale artykułu dotyczącym frakcji respirabilnej krystalicznej krzemionki.

PRACE ZWIĄZANE Z NARAŻENIEM NA SPALINY EMITOWANE Z SILNIKÓW DIESLA

Narażenie na spaliny emitowane z silników Diesla

Spaliny silników Diesla to wieloskładnikowe mieszaniny kilkuset związków chemicznych powstające w wyniku niecałkowitego spalania paliwa i oleju silnikowego, a także zawartych w nich modyfikatorów i zanieczyszczeń. Są to mieszaniny substancji o różnych stanach skupienia: ciekłym, gazowym i stałym. Skład wszystkich 3 frakcji spalin w dużej mierze zależy od typu silnika i trybu pracy (łącznie z elektronicznym układem sterowania i układem oczyszczania spalin), rodzaju paliwa oraz dodatków do paliwa. Fazę gazową stanowią węglowodory alifatyczne i ich nitrowe pochodne, węglowodory aromatyczne, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), a także tlenki azotu, siarki oraz węgla.

Emisja cząstek stałych jest zjawiskiem charakterystycznym dla spalin emitowanych z silników Diesla. W porównaniu ze spalinami pochodzącymi z silników benzynowych spaliny te zawierają 20 ÷ 100 razy więcej cząstek stałych.

Cząstki zawarte w spalinach silników Diesla (DEP) stanowią aerozol polidispersyjny. W fazie początkowej powstają cząstki o średnicy 0,02 ÷ 0,8 µm, które w wyniku procesów kondensacji przechodzą z formy cząsteczkowej w formę skumulowaną o średnicy nawet 30 µm. Cząstki mające dużą powierzchnię mogą adsorbować związki organiczne. Wymiary cząstek rosną wraz ze spadkiem temperatury spalin – uważa się, że gwałtowny wzrost wymiarów cząstek ma miejsce przy temperaturze poniżej 160 ÷ 120°C.

Około 92% cząstek emitowanych z silników ma średnicę mniejszą niż 1 µm – ich rozmiar sprawia, że stanowią frakcję respirabilną. Cząstki stałe tworzą 2 frakcje:

- rozpuszczalną, czyli podlegającą ekstrakcji rozpuszczalnikami organicznymi (dichlorometanem)
- nierozpuszczalną, której główną częścią jest węgiel.

W skład frakcji rozpuszczalnej cząstek stałych wchodzi: węglowodory parafinowe, węglowodory aromatyczne (w tym WWA), aldehydy, pochodne fenolu, aminy aromatyczne, estry i alkohole. Związki te stanowią 15 ÷ 45% masy.

Frakcja nierozpuszczalna zawiera: sadzę, związki siarki (głównie SO₂) oraz metale (ołów, platynę, glin, wapń i bar) pochodzące z produktów ścierania elementów silników. Dodatki do paliw i olejów smarowych zawierają metale jako składniki funkcjonalne, takie jak cynk i magnez w olejach oraz cer, żelazo, mangan, platyna i miedź w paliwach. Ponadto używanie silnika, który składa się głównie z żelaza, powoduje wytwarzanie cząstek o wielkości w zakresie 1 ÷ 2 µm i większej, które mogą podlegać takim samym procesom jak metale w paliwie oraz dodatki do olejów smarowych i mogą ostatecznie uczestniczyć w tworzeniu nanocząstek i wzbogacaniu węglowych cząstek sadzy w żelazo i tlenki żelaza.

Sadza powstaje w procesie spalania w wyniku rozpadu cząstek paliwa w wysokich temperaturach, co skutkuje tworzeniem drobnych kryształków węgla. Jest to chemicznie czysty węgiel, który może stanowić nośnik węglodorów, zwłaszcza aromatycznych (m.in. rakotwórczych). Ilość zaadsorbowanych przez sadzę związków zależy od temperatury i stężenia węglodorów – w temperaturze poniżej 500°C adsorbowane są cząsteczki o dużej masie cząsteczkowej (WWA, ketony, estry, etery i niespalone węglowodory pochodzące z par paliwa i oleju smarującego) oraz związki nieorganiczne (SO₂, NO₂, kwas siarkowy). W silnikach wysokoprężnych wydzielaniu sadzy towarzyszy zwykle zwiększona emisja składników, tj. CO₂, CO i NO_x.

Wielkość emisji cząstek stałych emitowanych z silników Diesla zależy od wielu czynników, m.in. od zawartości siarki w paliwie oraz liczby cetanowej i gęstości oleju napędowego. Zmniejszenie zawartości siarki o ok. 0,05% skutkuje zmniejszeniem zawartości ditlenku siarki w spalinach oraz redukuje emisję cząstek stałych o 8 ÷ 18% (w zależności od typu silnika). Zmniejszenie wielkości emisji cząstek stałych wiąże się również ze wzrostem liczby cetanowej i zmniejszeniem gęstości paliwa (Szymańska i in. 2019).

W państwach UE narażenie zawodowe na spaliny emitowane z silników Diesla dotyczy ok. 12 mln ludzi. Szacuje się, że do 2060 r. zawodowo narażonych będzie już ok. 20 mln ludzi (Summary Report 2018). Narażenie zawodowe na te spaliny

występuje przede wszystkim na stanowiskach kierowców zawodowych ciężarówek, autobusów i taksówek, kierowców używających pojazdów do celów służbowych oraz operatorów maszyn i urządzeń z silnikami Diesla używanych w kopalniach i na terenach budów. Kolejna grupa narażona to pracownicy zatrudnieni w obiektach, po których poruszają się pojazdy z silnikami Diesla: mechanicy samochodowi, pracownicy zajezdni autobusowych oraz centrów obsługi logistycznej i związanych z transportem drogowym, pracownicy stacji benzynowych, zatrudnieni przy obsłudze parkingów (zwłaszcza podziemnych) oraz kasjerzy opłat drogowych na autostradach. Z danych z piśmiennictwa dotyczących oceny narażenia zawodowego na węgiel elementarny (EC), (tab. 1) wynika, że stężenia EC były bardzo zróżnicowane, od $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $640 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe stężenia EC przekraczające wartość ustalonej wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia występowały w podziemnych wyrobiskach górniczych (McClellan i in. 2012).

W Polsce pomiary stężeń węgla elementarnego jako markera narażenia na spaliny silników Diesla wykonywano na stanowiskach pracy w warsztatach samochodowych, hucie stali i w kopalniach niewęglowych w ramach projektu badawczego realizowanego w Centralnym Instytucie Ochrony pracy – Państwowym Instytucie Badawczym (CIOP-PIB), (tab. 2). Największe stężenia EC stwierdzono na stanowiskach

obsługi starych wózków widłowych i wynosiły one 78 i $353 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W kopalniach niewęglowych stężenie EC mieściło się w zakresie $7,5 \div 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. $0,12 \div 1$ NDS (Szewczyńska i in. 2023a).

Szkodliwe działanie spalin silników Diesla

Szkodliwe działanie spalin wiąże się z obecnością w ich składzie mieszanin i substancji chemicznych o działaniu toksycznym, rakotwórczym i mutagenym. Podrażnienie spojówek oczu jest uważane za jeden z bardziej czułych wskaźników narażenia na spaliny. Działanie drażniące na błony śluzowe oczu i górnych dróg oddechowych to główny skutek ostrego zatrucia spalinami. Wynikiem zatrucia przewlekłego pojawiającym się u osób zawodowo narażonych przez co najmniej kilka lat są zmiany czynnościowe i morfologiczne w układzie oddechowym. Przedłużające się narażenie na duże stężenia spalin powoduje kumulację cząstek stałych w komórkach płuc, zmiany zwłóknieniowe i metaplastę nabłonka płuc. Narażenie na spaliny może zaostrzać objawy istniejących już chorób, np. astmy czy alergii.

Wyniki badań epidemiologicznych świadczą o istnieniu związku pomiędzy zawodowym narażeniem na spaliny emitowane z silników Diesla a zwiększoną częstością występowania pewnych grup nowotworów, głównie raka płuca i raka pęcherza moczowego.

W badaniach przeprowadzonych na zwierzętach laboratoryjnych wykazano, że narażenie na

Tabela 1. Wyniki badań narażenia zawodowego na węgiel elementarny (McClellan i in. 2012)

Table 1. Results of occupational exposure studies on elemental carbon (McClellan et al. 2012)

Grupy zawodowe	Marker narażenia na spaliny Diesla	Stężenie, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Populacja generalna (powietrze otoczenia)	cząstki stałe	$0,06 \div 2,95$
Górnicy	węgiel elementarny (EC)	$148 \div 637$
Górnicy – kopalnie odkrywkowe		$13 \div 23$
Kierowcy autobusów		$2 \div 11$
Kierowcy ciężarówek		$2 \div 7$
Kierowcy ciężarówek „dalekobieżnych”		$1 \div 22$
Mechanicy – warsztaty samochodowe		$4 \div 39$
Pracownicy doków		$4 \div 122$
Pracownicy kolei (np. konserwatorzy)		$5 \div 39$
Pracownicy kopalni		$53 \div 144$
Załoga pociągu		$4 \div 20$

Tabela 2. Wyniki badań stężenia węgla elementarnego w polskich przedsiębiorstwach (Szewczyńska i in. 2023a)**Table 2.** Results of studies on concentration of elemental carbon in Polish enterprises (Szewczyńska et al. 2023a)

Grupy zawodowe	Stężenie węgla elementarnego EC, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Blacharz samochodowy	1,0 ÷ 22,0
Lakiernik samochodowy	2,0 ÷ 11,0
Mechanik samochodowy	0,4 ÷ 17,6
Operator maszyn (huta stali)	5,3 ÷ 23,7
Operator maszyn górniczych (kopalnia niewęglowa)	7,5 ÷ 50,0
Operator wózka widłowego (huta stali)	0,3 ÷ 353,0

spaliny emitowane z silników Diesla powodowało zaburzenia układów: oddechowego, krążenia, nerwowego i odpornościowego.

Istnieją wystarczające dowody na rakotwórczość spalin emitowanych z silników Diesla powstających w wyniku spalania oleju napędowego w silnikach o zapłonie samoczynnym. Międzynarodowa Agencja ds. Badań nad Rakiem (IARC) sklasyfikowała emisje spalin z silników Diesla jako rakotwórcze dla ludzi (kategoria 1 IARC) oraz stwierdziła, że chociaż w nowszych typach silników Diesla ilość cząstek i substancji chemicznych jest mniejsza, to nie wiadomo jeszcze, w jakim zakresie te zmiany ilościowe i jakościowe wpływają na zdrowie. IARC podaje również, że jako marker narażenia wykorzystuje się powszechnie węgiel elementarny, który stanowi znaczącą część tych emisji (IARC 2014). Spaliny z silników Diesla powstają w wyniku procesów, dlatego nie podlegają klasyfikacji zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008.

Wyniki badań dotyczące szkodliwego działania spalin emitowanych z silników Diesla opisano szczegółowo w dokumentacji proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego (Szymańska i in. 2019).

Nowe przepisy prawne – nowe obowiązki pracodawców

Dla spalin emitowanych z silników Diesla wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS) rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 18 lutego 2021 r. została ustalona na poziomie $0,05 \text{ mg}/\text{m}^3$ (mierzone jako węgiel elementarny – EC), (Rozporządzenie MRPiT 2021).

Przy tej pozycji w wykazie zostały umieszczone 2 odnośniki:

- ⁴⁾ Do dnia 20 lutego 2023 r. wartość NDS spalin emitowanych z silników Diesla – frakcji respirabilnej wynosi $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$.
- ⁵⁾ Do dnia 20 lutego 2026 r. dla sektora górnictwa podziemnego i budowy tuneli wartość NDS spalin emitowanych z silników Diesla frakcji respirabilnej wynosi $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$.

W załączniku do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 10 lutego 2021 r. dodano punkt w brzmieniu: 8. Praca związana z narażeniem na spaliny emitowane z silników Diesla. Podobnie jak w przypadku FRKK i przepracowanych olejów mineralnych wprowadzone zmiany do rozporządzenia w sprawie NDS i NDN oraz do rozporządzenia w sprawie substancji rakotwórczych lub mutagennych w środowisku pracy stanowią implementację przepisów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/130 do polskiego ustawodawstwa.

W związku z wprowadzonymi zmianami pracodawcy przedsiębiorstw, w których wykonuje się prace związane z narażeniem na spaliny emitowane z silników Diesla, od 20 lutego 2021 r. mają obowiązek dostosować się do zaleceń rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie substancji, ich mieszanin, czynników i procesów rakotwórczych lub mutagennych (Rozporządzenie MZ 2021), aby zapewnić odpowiednie warunki pracy i ochronę zdrowia pracowników.

Natomiast oznaczanie stężeń w powietrzu na stanowiskach pracy węgla elementarnego (EC) jako wskaźnika narażenia na spaliny Diesla będzie obowiązywać od 20 lutego 2026 r. dla sektora

górnictwa podziemnego i budowy tuneli, a dla wszystkich pozostałych sektorów obowiązuje od 20 lutego 2023 r. Metoda oznaczania stężeń EC z wykorzystaniem analizatora termooptycznego

została opracowana w CIOP-PIB i opublikowana w kwartalniku *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy* (Szewczyńska i in. 2023b).

PODSUMOWANIE

Celem ustanowienia dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2017/2398 i nr 2019/130 (Dyrektywa... 2017; 2019) była ochrona pracowników przed zagrożeniem ich zdrowia i bezpieczeństwa wynikającego z narażenia na działanie substancji i ich mieszanin, czynników i procesów rakotwórczych lub mutagennych w miejscu pracy. Dzięki tym dyrektywom we wszystkich państwach europejskich zostanie zapewniony spójny poziom ochrony pracowników wykonujących swoje czynności zawodowe w narażeniu na spaliny emitowane z silników Diesla, frakcję respirabilną krystalicznej krzemionki powstającą w trakcie prac, a także w narażeniu przez skórę na przepracowane oleje mineralne używane w silnikach samochodowych.

Implementacja postanowień tych dyrektyw do polskiego ustawodawstwa stanowi dla pracodawców w Polsce duże wyzwanie wynikające z konieczności wdrożenia do praktyki nowych przepisów i objęcia ogromnej populacji pracowników specjalną opieką w celu ich ochrony przed działaniem substancji rakotwórczych lub mutagennych. Są to przede wszystkim pracownicy mikro i małych zakładów napraw samochodowych, zakładów budowlanych i kierowcy zawodowi. Jednocześnie dzięki tym nowym przepisom zostanie ograniczone ryzyko zawodowe wynikające z narażenia na substancje rakotwórcze lub mutagenne dla kilkuset tysięcy pracowników, co powinno skutkować zmniejszeniem liczby chorób nowotworowych w Polsce.

PIŚMIENNICTWO

Baza warsztatów samochodowych (2023). <https://www.bnf.pl/katalog/baza/baza-warsztatow-samochodowych> [dostęp: 14.04.2023].

Dyrektywa 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady 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 Rady 89/391/EWG). Dz. Urz. L 158 z 30.04.2004.

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. Dz. Urz. L 345 z 27.12.2017.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/130 z dnia 16 stycznia 2019 r. zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy. Dz. Urz. L 30 z 31.01.2019.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/431 z dnia 9 marca 2022 r. zmieniająca dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy. Dz. Urz. L 88 z 16.03.2022.

IARC, International Agency for Research on Cancer (1997). Silica, some silicates, coal dust and para-aramid fibrils. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 68. IARC, Lyon. <https://publications.iarc.fr/86> [dostęp: 17.07.2023].

IARC, International Agency for Research on Cancer (2014). Diesel and gasoline engine exhausts and some nitroarenes. IARC Monographs on evaluation of carcinogenic risks to humans, 105. World Health Organization.

Jakóbiec J., Wysopal G. (2013). Oleje przepracowane jako źródło zagrożenia środowiska naturalnego. Nowoczesny Warsztat, 28.05.2013. <https://warsztat.pl/artykuly/oleje-przpracowane-jako-zrodlo-zagrozenia-srodowiska-naturalnego,61641,bm9uZSE2MTY0MSEhbm93b2N6ZXNueXdhcnN6dGF0LnBsL2FydHlrdWx5LzA4LTlwMDUvb2xlamUvMw> [dostęp: 17.07.2023].

Maciejewska A. (2014). Krzemionka krystaliczna: kwarc i krystobalit – frakcja respirabilna. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. Podst. Met. Oceny Środow. Pr. 4(82), 67–128.

McClellan R.O., Hesterberg T.W., Wall J.C. (2012). Evaluation of carcinogenic hazard of diesel engine exhaust needs to consider revolutionary changes in diesel technology. Regul. Toxicol. Pharmacol. 63(2), 225–258.

- Niepsuj A., Czerczak S., Konieczko K. (2020). Substancje chemiczne i procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy w Polsce w latach 2013-2017. *Med. Pr.* 71(2), 187–203.
- Rozkrut M., Kowalczyk A., Boguszewski R. (2020). Raport z badania sektora budowlanego w 2019. Bank Gospodarstwa Krajowego, Warszawa. https://www.bgk.pl/files/public/Pliki/dla_mediow/Raport_z_badania_sektora_budowlanego.pdf [dostęp: 17.07.2022].
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) 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. *Dz. Urz. WE L 353 z 31.12.2008 r.*, s. 1–1355, ze zm.
- Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG). *Dz. Urz. L 396 z 30.12.2006.*
- 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 poz. 1286 ze zm.*
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 stycznia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. *DzU z 2020 r.*, poz. 61.
- 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. *DzU z 2021 r.*, poz. 325.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. *DzU nr 33, poz. 166 ze zm.*
- 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. *T.j. DzU z 2021 r.*, poz. 2235.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 stycznia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy. *DzU z 2020 r.*, poz. 197.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy. *DzU z 2021 r.*, poz. 279.
- Starek A. (2013). Oleje mineralne. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *Podst. Met. Oceny Srodow. Pr.* 2(76), 95–120.
- Surgiewicz J., Pośniak M. (2021). Zagrożenia frakcją respirabilną krystalicznej krzemionki w przemysłowych procesach wysokotemperaturowych. *Podst. Met. Oceny Srodow. Pr.* 3(109), 189–204.
- Summary Report (2018). Technical seminar concerning a 2nd proposal amending the Carcinogens and Mutagens Directive 2004/37/EC. 14 September 2018.
- Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Sobala W. (2014). Choroby zawodowe w Polsce w 2013 r. i ich czynniki przyczynowe. *Med. Pr.* 65(4), 463–472.
- Szewczyńska M., Kowalska J., Pośniak M. (2023a). Ocena narażenia zawodowego na węgiel elementarny w zakładach stosujących maszyny i urządzenia z silnikami wysokoprężnymi. *Med. Pr.* 2023, 74(2), 93–102.
- Szewczyńska M., Pośniak M., Kowalska J. (2023b). Spaliny silników Diesla mierzone jako węgiel elementarny. Metoda oznaczania w powietrzu na stanowiskach pracy. *Podst. Met. Oceny Srodow. Pr.* 1(115), 5–25.
- Szymańska J., Frydrych B., Bruchajzer E. (2019). Spaliny emitowane z silników Diesla, mierzone jako węgiel elementarny. Dokumentacja proponowanych dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. *Podst. Met. Oceny Srodow. Pr.* 4(102), 43–103.
- Takala J. (2018). Carcinogens at work: a look into the future. Vienna: Austrian EU Presidency, Vienna 24-25 Sep. 2018. <https://roadmaponcancer.eu/wp-content/uploads/2018/10/Takala.pdf> [dostęp: 14.07.2023].

Adres do korespondencji/Contact details:

MAŁGORZATA POŚNIAK
e-mail: mapos@ciop
Centralny Instytut Ochrony Pracy –
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
POLAND

