

RAKOTWÓRCZE MUTAGENNE REPROTOKSYCZNE NIEBEZPIECZNE SUBSTANCJE CHEMICZNE KONFERENCJA A BEZPIECZNA PRACA



25 WRZEŚNIA 2024 r.

MATERIAŁY KONFERENCYJNE



Konferencja realizowana w ramach VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (do 12 grudnia 2023 r. – pod nazwą: Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej). Zadanie nr 5.ZS.04, pt. Rozbudowa i rozwój bazy wiedzy CHEMPYŁ. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt okładki: Robert Mielczarek

© Copyright by
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2024



Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (48-22) 623 36 98, www.ciop.pl

WSTĘP

Szanowni Państwo,

Konferencja pn. „Niebezpieczne substancje chemiczne a bezpieczna praca. Substancje rakotwórcze, mutagenne i reprotoksyczne” to drugie już przedsięwzięcie, organizowane przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, przybliżające problematykę wpływu substancji chemicznych i pyłów występujących na stanowiskach pracy na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników oraz wspomagające pracodawców w ocenie ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy, na których występują te czynniki.

Choroby nowotworowe są obecnie poważnym problemem w obszarze bezpieczeństwa i zdrowia w pracy we wszystkich państwach UE. Podczas konferencji chcielibyśmy zaprezentować szerokie spojrzenie na to zagadnienie – zarówno od strony problematyki występowania substancji rakotwórczych w środowisku pracy, nowotworów pochodzenia zawodowego z punktu widzenia onkologów, specjalistów praktyków, jak i sposobów postępowania podczas oceny ryzyka zawodowego i ograniczania zagrożeń wynikających z obecności substancji o działaniu CMR w środowisku pracy. Przedstawimy też dobre praktyki przemysłowe w tym zakresie.

Zagadnienia ujęte w programie konferencji dotyczą m.in.:

- zagrożeń substancjami rakotwórczymi, mutagennymi i reprotoksycznymi w środowisku pracy,
- analizy danych o rozpoznanych przypadkach nowotworów złośliwych w Polsce,
- orzecznictwa chorób nowotworowych pochodzenia zawodowego,
- oceny narażenia pracowników na wybrane CMR, w tym. azbest, spaliny silników Diesla, chemikalia uwalniane podczas pożarów, pyły drewna,
- prewencji i dobrych praktyk w przedsiębiorstwach, a także działań kontrolnych.

Do wygłoszenia wiodących referatów zaprosiliśmy ekspertów i przedstawicieli środowisk naukowych związanych z tematyką bezpieczeństwa i medycyny pracy. Serdecznie zapraszamy do podzielenia się wiedzą i doświadczeniami poprzez udział w sesji plakatowej (w formule online), jak również podczas dyskusji kularowych. Wymiana praktycznych doświadczeń stanowi bowiem nieocenione źródło wiedzy zarówno dla naukowców, jak i praktyków.

PATRONAT HONOROWY



Ministra Rodziny,
Pracy i Polityki Społecznej

PATRONAT HONOROWY

PATRONAT MEDIALNY

**BEZPIECZEŃSTWO
PRACY** nauka i praktyka

Podstawy i Metody
Oceny Środowiska Pracy
kwartalnik

ROK ZAŁOŻENIA 1947
ATEST
OCHRONA PRACY

Promotor BHP

KOMITET NAUKOWY

dr hab. Małgorzata Szewczyńska, prof. CIOP-PIB (przewodniczący)

kierownik Pracowni Zagrożeń Chemicznych,
Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych,
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

dr Małgorzata Pośniak

kierownik Zakładu Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych,
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

prof. dr hab. inż. Joanna Kałużna-Czaplińska

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka, Łódź

prof. dr hab. Joanna Jurewicz

kierownik Zakładu Bezpieczeństwa Chemicznego, Pełnomocnik Dyrektora ds. Komercjalizacji
Badań Naukowych, Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera, Łódź

prof. dr hab. Magdalena Biesaga

Pracownia Chemii Analitycznej Stosowanej, Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,
Wydział Chemii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski

prodziekan ds. Nauki i Rozwoju, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej,
Politechnika Warszawska, Warszawa

dr hab. Paweł Struciński, prof. NIZP PZH – PIB

kierownik Zakładu Toksykologii i Oceny Ryzyka Zdrowotnego
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

KOMITET ORGANIZACYJNY

dr Elżbieta Dobrzyńska

Pracownia Zagrożeń Chemicznych, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych,
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

mgr Paweł Wasilewski

Pracownia Zagrożeń Chemicznych, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych,
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

mgr Agnieszka Szczygierska

Kierownik Ośrodka Promocji i Wdrażania, Centralny Instytut Ochrony Pracy –
Państwowy Instytut Badawczy

mgr Wioleta Klimaszewska

Ośrodek Promocji i Wdrażania, Centralny Instytut Ochrony Pracy –
Państwowy Instytut Badawczy

Anna Machałowska

Ośrodek Promocji i Wdrażania, Centralny Instytut Ochrony Pracy –
Państwowy Instytut Badawczy

mgr Kamil Jach

p.o. Kierownik Działu Wydawnictw, Centralny Instytut Ochrony Pracy –
Państwowy Instytut Badawczy

PROGRAM KONFERENCJI

8.30 – 9.00 Rejestracja uczestników

9.00 – 9.10 Otwarcie konferencji

dr hab. inż. Wiktor M. Zawieska

prof. Instytutu, Dyrektor Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego

CZĘŚĆ 1. SUBSTANCJE RAKOTWÓRCZE, MUTAGENNE I REPROTOKSYCZNE W ŚRODOWISKU PRACY – AKTUALNE PROBLEMY

Prowadzący: dr Elżbieta Dobrzyńska

9.10 – 9.30 *Substancje i procesy
rakovórcze, mutagenne
i reprotoksyczne w
środowniku pracy*

dr Małgorzata Pośniak

kierownik Zakładu Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

9.30 – 9.50 *Epidemiologia nowotworów
w Polsce*

prof. dr hab. n. med. Joanna Didkowska

kierownik Zakładu Epidemiologii i Prewencji Pierwotnej Nowotworów, kierownik Krajowego Rejestru Nowotworów, Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

9.55 – 10.40 *Nowotwory zawodowe –
opieka profilaktyczna nad
pracownikami, zasady
orzecznictwa*

prof. dr hab. n. med. Marta Wiszniewska

zastępca Dyrektora ds. Medycznych, Kierownik Kliniki Chorób Zawodowych i Zdrowia Środowniskowego, Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera, Łódź

10.40 – 11.20 *Substancje reprotoksyczne
w środowisku pracy w ujęciu
nowych regulacji prawnych*

dr Lidia Zapór

kierownik Pracowni Toksykologii, Zakład Zagrożeń Chemicznych Pyłowych i Biologicznych, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

11.20 – 11.45 Przerwa kawowa

online Film Zakład Zagrożeń Chemicznych Pyłowych i Biologicznych

CZĘŚĆ 2. SUBSTANCJE I PYŁY RAKOTWÓRCZE STANOWIĄCE NAJWIĘKSZE ZAGROŻENIE W ŚRODOWISKU PRACY

Prowadzący : dr Małgorzata Pośniak

11.45 – 12.05	<i>Praca w narażeniu na pyły drewna. Obowiązujące regulacje prawne</i>	dr Stella Bujak-Pietrek Zakład Bezpieczeństwa Chemicznego, Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera, Łódź
12.05 – 12.35	<i>Zagrożenia dla zdrowia strażaków w miejscu pracy / Firefighters and occupational diseases</i>	prof. Anna A. Stec MSc, PhD, CSci, CChem, FRSC, FIFireE, FHEA – Professor in Fire Chemistry and Toxicity, Centre for Fire and Hazards Sciences, School of Pharmacy and Biomedical Sciences, University of Central Lancashire
12.35 – 13.05	<i>Skutki zdrowotne zawodowej ekspozycji na pył azbestu – sytuacja epidemiologiczna</i>	prof. dr hab. n. med. B. Świątkowska kierownik Ośrodka Referencyjnego Badań i Oceny Ryzyka Zdrowotnego związanych z Azbestem, Zakład Epidemiologii Środowiskowej Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera, Łódź
13.05 – 13.20	<i>Spaliny silnika Diesla – czynnik rakotwórczy w środowisku pracy</i>	dr hab. Małgorzata Szewczyńska, prof. CIOP-PIB – kierownik Pracowni Zagrożeń Chemicznych, Zakład Zagrożeń Chemicznych Pyłowych i Biologicznych, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
13.20 – 14.00	Przerwa (lunch) <i>Sesja plakatowa – online (www.ciop.pl/chempyl_konferencja/sesja_plakatowa)</i>	

CZĘŚĆ 3. DZIAŁANIA PREWENCYJNE I KONTROLNE

Prowadzący: dr hab. Małgorzata Szewczyńska

14.00 – 14.25	<i>Zadania Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym</i>	Paulina Staszko Starszy asystent Oddział Nadzoru Higieny Pracy, Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna, Warszawa
---------------	---	---

14.25 – 14.45	<i>Ograniczanie zagrożeń środowiska pracy związanych z czynnikami rakotwórczymi i mutagennymi – działania Państwowej Inspekcji Pracy</i>	Sylwia Oziembło-Brzykczy Główny specjalista Departament Nadzoru i Kontroli, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa
14.45 – 15.00	<i>Rakotwórcze, mutagenne, reprotoksyczne substancje chemiczne a bezpieczny przewóz – (nie)zbędna konieczność?</i>	Tomir Stalewicz doradca DGSA ADR / RID DGM Poland Sp. z o.o.
15.00 – 15.20	<i>Zarządzanie materiałami niebezpiecznymi w Kimball Electronics Poland Sp. z o.o.</i>	Kamil Silski Główny Specjalista ds. BHP, Inspektor Ochrony Przeciwpowozarowej, Kimball Electronics Poland Sp. z o.o.
15.20 – 15.30	Zakończenie konferencji	

SESJA PLAKATOWA: ZAGROŻENIA CHEMICZNE W ŚRODOWISKU PRACY

- Analiza chemicznych zanieczyszczeń powietrza na stanowiskach pracy.
- Ocena narażenia zawodowego związanego z występowaniem substancji chemicznych w środowisku pracy.
- Ocena działania toksycznego substancji chemicznych.
- Ograniczanie zagrożeń chemicznych w środowisku pracy.

REFERATY

REFERAT 01

Substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym, mutagennym i reprotoksycznym w miejscu pracy

dr Małgorzata Pośniak

kierownik Zakładu Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych,
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
e-mail: mapos@ciop.pl

Substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym, mutagennym i reprotoksycznym (CMR) występujące w środowisku pracy stanowią poważny problem dla pracodawców i zarządzających bezpieczeństwem pracy w polskich przedsiębiorstwach, ale również we wszystkich 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 CMR. Podjęto również działania ukierunkowane na identyfikowanie procesów i prac podczas, których są emitowane substancji rakotwórcze i/lub mutagenne. Wynikiem tych działań są nowe Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) – nr 2017/2398, 2019/130, 2019/983 i 2022/431, zmieniające dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed działaniem czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy. Implementacja zaleceń tych dyrektyw do polskiego ustawodawstwa spowodowała poszerzenie polskiego wykazu NDS o 27 nowych substancji sklasyfikowanych jako rakotwórcze/mutagenne oraz uznanie prac związanych z narażeniem na: krzemionkę krystaliczną – frakcję respirabilną (FRKK) powstającą w trakcie pracy, z narażeniem przez skórę na działanie olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania oraz na spaliny emitowane z silników Diesla jako prace, podczas których uwalniają się z substancje rakotwórcze nakładają na pracodawców dodatkowe obowiązki w celu ograniczenia ryzyka zawodowego i zapewnienia ochrony pracowników. Natomiast postanowienia dyrektywy 2022/431 dotyczące substancji reprotoksycznych zostały ujęte w nowym rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 2024 r.

Nowe wymagania przepisów prawnych w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników przed szkodliwym działaniem substancji CMR w latach 2019 – 2023 spowodowały raptowny wzrost w Polsce liczby pracowników zgłaszanych do Centralnego Rejestru danych o narażeniu na te substancje, jak również wzrost liczby rejestrowanych pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia tj. przy przekroczeniach wartości NDS.

Przygotowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w latach 2023-2025 w zakresie zadań służb państwowych ze środków ministra właściwego ds. pracy (zadanie nr 5.ZS.04). Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Epidemiologia nowotworów w Polsce

prof. dr hab. n. med. Joanna Didkowska

kierownik Zakładu Epidemiologii i Prewencji Pierwotnej Nowotworów,

kierownik Krajowego Rejestru Nowotworów,

Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: Joanna.Didkowska@nio.gov.pl

Dane o zachorowaniach i zgonach na nowotwory złośliwe w Polsce są dostępne od połowy lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Narodowy Instytut Onkologii - Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie od 1979 roku publikuje dane epidemiologiczne dotyczące nowotworów zarówno w postaci biuletynów, jak i w postaci raportów (<https://onkologia.org.pl/>).

Nowotwory złośliwe stanowią narastający problem zdrowotny, społeczny i ekonomiczny polskiego społeczeństwa. W początku trzeciej dekady XXI wieku liczba nowych zachorowań na nowotwory wynosiła ok. 171,6 tys. Liczba zgonów nowotworowych przekracza 93 tys. Liczba osób żyjących z chorobą nowotworową osiągnęła 1,31 mln osób. Szacuje się, że na każde 100 tys. osób w polskiej populacji w 2021 roku u 451 osób zdiagnozowano nowotwór złośliwy. W latach 2020 i 2021 ze względu na skutki pandemii COVID-19 (w 2021 roku był przyczyną 18,4% zgonów mężczyzn i 17,1% zgonów kobiet) nastąpiło wyhamowanie obserwowanych tendencji.

Liczba nowotworów w Polsce jest zależna od liczebności populacji i struktury wieku populacji (w 2021 roku 15% mężczyzn i 22% kobiet przekroczyło 65. rok życia). Współczynniki zachorowalności i umieralności u obu płci wykazują wykładniczą zależność od wieku wzrastając 10-krotnie co dwie-trzy dekady życia.

Struktura zachorowań odbiega od struktury zgonów, gdyż w przypadku zgonów większy udział mają nowotwory o złym rokowaniu. Obserwowana wśród polskich mężczyzn struktura zachorowań na nowotwory złośliwe od 2016 roku jest podobna do struktury w innych krajach o bardzo wysokim wskaźniku rozwoju społecznego – dominacja raka gruczołu krokowego (21%) oraz raka płuca (15%). W populacji kobiet udział zgonów z powodu nowotworów złośliwych płuca (18%) jest od ponad dekady wyższy niż z powodu nowotworów piersi (15%), podczas gdy wśród zachorowań udział nowotworów piersi (24%) jest ponad dwukrotnie większy niż nowotworów płuca (10%).

Choroby nowotworowe u dzieci (0-19 lat) są stosunkowo rzadką przyczyną zgonów (w 2021 roku 7% u obu płci). Od około 40 lat umieralność nowotworowa w tej grupie wiekowej zmniejsza się przy utrzymującym się wzroście zachorowalności, co wskazuje na postęp w leczeniu nowotworów wieku dziecięcego. Wśród młodych dorosłych (20-44 lat) standaryzowane współczynniki zachorowalności kobiet są dwukrotnie wyższe niż mężczyzn ($136/10^5$ vs $62/10^5$). Różnica ta powiększa się od początku lat 80 ubiegłego wieku. Od początku lat 90 ubiegłego wieku umieralność nowotworowa młodych mężczyzn jest nieznacznie, ale stale niższa niż kobiet.

Zachorowalność na nowotwory złośliwe mężczyzn w średnim wieku (45-64 lat) po okresie szybkiego wzrostu (do połowy lat 90) zaczęła zmniejszać się. Wśród kobiet w średnim wieku

nowotwory są przyczyną ponad 1/3 zgonów (w 2021 roku 35% zgonów). Od początku lat 90. zachorowalność w tej grupie systematycznie wzrasta i w 2010 roku przekroczyła zachorowalność mężczyzn. Umieralność kobiet w tej grupie wiekowej po wielu latach stabilizacji, od ponad dekady wykazuje tendencję malejącą.

W najstarszej grupie wiekowej (powyżej 65. roku życia) u obu płci obserwowany jest stały wzrost zachorowalności na nowotwory. Wśród mężczyzn został on przejściowo zatrzymany na przełomie wieków. W przypadku umieralności mężczyzn już prawie dwie dekady utrzymuje się trend malejący, podczas gdy wśród kobiet notuje się stabilizację.

W populacji polskich mężczyzn, aż do połowy XX wieku najszybciej rosło zagrożenie nowotworem płuca i zdominował on obraz nowotworów mężczyzn, jednak w ciągu ostatnich dwóch dekad wzrost ten został zahamowany i odwrócony wskutek spadku częstości palenia tytoniu. Nowotwory gruczołu krokowego od 2016 roku pozostają najczęstszym nowotworem mężczyzn i charakteryzują się najwyższą dynamiką wzrostu zachorowalności, szczególnie w ostatniej dekadzie. Jednocześnie obserwuje się stabilizację umieralności i znaczącą poprawę wskaźników przeżyć w ostatniej dekadzie. Schorzeniem o znacznej dynamice wzrostu zachorowalności i trzecim co do częstości zgonów jest nowotwór jelita grubego. Rak żołądka, szósty pod względem zachorowalności, jest jedynym nowotworem wśród mężczyzn, dla którego od wielu lat obserwowana jest tendencja spadkowa zarówno umieralności, jak i zachorowalności.

Od połowy lat 70. do połowy pierwszej dekady XXI wieku w populacji kobiet najczęstszą nowotworową przyczyną zgonów był rak piersi. Gwałtowny przyrost zachorowań na obciążonego dużą śmiertelnością raka płuca, spowodował zmiany w strukturze zgonów. Od niemal dwóch dekad główną przyczyną zgonów nowotworowych kobiet pozostaje rak płuca, wyprzedzając rak piersi. Po okresie szybkiego wzrostu umieralności z powodu raka jelita grubego od początku XXI wieku rozpoczęła się wyraźna tendencja spadkowa. Umieralność z powodu nowotworów żołądka wykazuje systematyczny spadek, stając się z najczęstszego nowotworu jeszcze w połowie lat 70. nowotworem rzadkim (4-krotny spadek umieralności). Umieralność z powodu nowotworów szyjki macicy wykazuje od połowy lat 70. ubiegłego wieku systematyczną tendencję malejącą.

REFERAT 03

Nowotwory zawodowe – opieka profilaktyczna nad pracownikami, zasady orzecznictwa

prof. dr hab. n. med. Marta Wiszniewska

*zastępca Dyrektora ds. Medycznych, Kierownik Kliniki Chorób Zawodowych i Zdrowia Środowiskowego,
Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera, Łódź
e-mail: Marta.Wiszniewska@imp.lodz.pl*

Występowanie czynników rakotwórczych w środowisku pracy może przyczyniać się do rozwoju nowotworów wśród narażonych pracowników. W związku z wieloczynnikową etiologią chorób nowotworowych niezwykle trudne jest określenie udziału poszczególnych czynników (środowiskowych i zawodowych) w ich powstaniu. Udział nowotworów zawodowych w ogólnej zapadalności na nowotwory szacuje się na około 4%. Z drugiej strony wskazuje się na niewielką liczbę nowotworów stwierdzanych w Polsce jako choroby zawodowe, przy wysokiej częstotliwości tej grupy schorzeń w populacji generalnej.

Najczęściej występującymi nowotworami związanymi z pracą są rak płuca, rak oskrzela, międzybłoniak i nowotwór pęcherza moczowego. W Polsce nowotwory zawodowe figurują w pozycji 17 wykazu chorób zawodowych w obowiązującym Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych i należą do nich: rak płuca, rak oskrzela; międzybłoniak opłucnej albo otrzewnej; nowotwór układu krwiotwórczego; nowotwór skóry; nowotwór pęcherza moczowego; nowotwór wątroby; rak krtani; nowotwór nosa i zatok przynosowych oraz nowotwory wywołane działaniem promieniowania jonizującego z prawdopodobieństwem indukcji przekraczającym 10%.

W prezentacji uwzględniono zasady orzecznictwa związku przyczynowego nowotworu z narażeniem zawodowym. Przedstawiono aktualnie obowiązujące przepisy prawne dotyczące czynników rakotwórczych w kontekście orzekania o zawodowej etiologii choroby nowotworowej oraz działania profilaktyczne służby medycyny pracy podejmowane w ramach opieki nad pracownikami.

Substancje reprotoksyczne w środowisku pracy w ujęciu nowych regulacji prawnych

dr Lidia Zapór

kierownik Pracowni Toksykologii, Zakład Zagrożeń Chemicznych Pyłowych i Biologicznych,
 Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
 e-mail: lizap@ciop.pl

Dyrektywa 2022/431 wprowadziła istotną zmianę merytoryczną w dyrektywie 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych, mutagenów podczas pracy, rozszerzając jej zakres na substancje reprotoksyczne, czyli substancje działające szkodliwie na rozrodczość. Działanie reprotoksyczne oznacza niekorzystny wpływ na funkcje rozrodcze i płodność u dorosłych mężczyzn i kobiet oraz/lub na rozwój potomstwa w następstwie narażenia na substancję lub mieszaninę. Niekorzystny wpływ może obejmować m.in.: [1]

- bezpośrednie uszkodzenie męskich i żeńskich komórek rozrodczych będące powodem obniżonej płodności lub bezpłodności,
- zaburzenia metaboliczne w organizmie matki wpływające na wewnątrzustrojową homeostazę i upośledzenie dojrzewania zarodka,
- wpływ na embriogenezę lub organogenezę,
- bezpośrednie działanie toksyczne na płód,
- wpływ na postęp i przebieg porodu,
- wpływ na wczesne etapy rozwoju pourodzeniowego dziecka,
- wpływ na potomstwo w późniejszych etapach rozwoju, aż do okresu dojrzewania,
- zaburzenia hormonalne kobiet i mężczyzn (bezowulacyjne cykle, pogorszenie jakości nasienia, przedwczesne starzenie się układu płciowego).

Substancje reprotoksyczne wzbudzają szczególnie duże obawy, ponieważ mogą mieć poważne i nieodwracalne skutki dla zdrowia pracowników i ich potomstwa, podobne jak substancje rakotwórcze i mutagenne. Z tego względu, w stosunku do tych substancji, zgodnie z wspomnianą dyrektywą, powinny obowiązywać jednolite wymagania prawne dotyczące oceny i ograniczania ryzyka związanego z narażeniem, działań profilaktycznych oraz zwiększania świadomości zagrożeń wśród pracowników. Działania wynikające z aktów prawnych wdrażających dyrektywę będą dotyczyły dużej grupy zatrudnionych w ok. 40 sektorach gospodarki, w których produkuje się lub stosuje substancje sklasyfikowane jako reprotoksyczne. W związku z dużą populacją pracowników narażonych na działanie substancji reprotoksycznych ograniczanie narażenia zawodowego jest niezwykle ważne społecznie i ekonomicznie.

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (do 12 grudnia 2023 r. – pod nazwą: Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej). Zadanie nr 3.ZS.03, pt. Wsparcie przedsiębiorstw w kształtowaniu bezpiecznych warunków pracy – działalność Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Literatura:

- [1] European Agency for Safety and Health at Work — EU-OSHA, Najnowszy raport na temat substancji działających szkodliwie na rozrodczość.
https://osha.europa.eu/sites/default/files/summary_report_on_reproductive_toxicants_PL.pdf

Praca w narażeniu na pyły drewna. Obowiązujące regulacje prawne

dr Stella Bujak-Pietrek

Zakład Bezpieczeństwa Chemicznego

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera w Łodzi

e-mail: Stella.Bujak@imp.lodz.pl

Przemysł drzewny jest jednym z ważniejszych sektorów gospodarki w Polsce. Można wyróżnić w nim takie podstawowe gałęzie jak:

- przemysł tartaczny
- przetwórstwo drzewne
- przemysł celulozowo-papierniczy.

Według danych z Rocznika Statystycznego Leśnictwa liczba zatrudnionych w sektorze leśno-drzewnym w Polsce w 2022 roku wynosiła ponad 457 tys. osób, z czego ponad 200 tys. zatrudnionych było w przemyśle meblarskim, a kolejne 136 tys. osób było zatrudnionych przy produkcji wyrobów z drewna, korka, słomy i wikliny (GUS, 2023).

Jednym z najczęściej występujących czynników szkodliwych dla zdrowia pracowników zatrudnionych w zakładach przemysłu drzewnego jest narażenie na pyły drewna powstające w znacznych ilościach podczas obróbki drewna, zwłaszcza z użyciem maszyn i narzędzi mechanicznych. Emisja największych ilości pyłów ma miejsce podczas takich procesów jak: cięcie, piłowanie, szlifowanie, frezowanie, wiercenie, toczenie. Stężenie pyłów drewna w środowisku pracy uwarunkowane jest, poza rodzajem wykonywanych prac, również sposobem obróbki materiału, rodzajem i klasą stosowanych maszyn i urządzeń oraz rodzajem drewna oraz jego wilgotnością.

Pyły drewna mają działanie rakotwórcze (nowotwory nosa i zatok przynosowych), wykazują działanie drażniące na błony śluzowe górnych dróg oddechowych i oczu, a gatunki egzotyczne posiadają drewno bogate w liczne związki o działaniu uczulającym.

W roku 2020 w wykazie procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym umieszczono prace związane z narażeniem na pyły drewna, bez wskazania rodzaju drewna (przed zmianą w ww. wykazie znajdowały się wyłącznie prace związane z narażeniem na pyły drewna twardego) (Dz.U. 2020 poz. 197).

Od dnia 18 stycznia 2023 r. zmniejszona została wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia pyłów drewna i obecnie wynosi ona 2 mg/m^3 (Dz.U. 2018 poz. 1286 ze zm. Dz.U. 2020 poz. 61). Aktualna wartość NDS dotyczy wszystkich rodzajów drewna.

Odrębnym regulacjom podlega częstotliwość wykonywania pomiarów czynników rakotwórczych na stanowiskach pracy, która jest zwiększona w stosunku do czynników szkodliwych niebędących rakotwórczymi, mutagennymi lub reprotoksycznymi (Dz.U. 2023 poz. 419 z późn. zm.). Uregulowane zostały także warunki umożliwiające zatrudnianie młodocianych w wieku powyżej 16 lat przy pracach w narażeniu na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia, w tym pyłów drewna, gdy jest to niezbędne do ich kształcenia zawodowego.

Podobnie jak w przypadku innych kancerogenów zabronione jest zatrudnianie kobiet w ciąży oraz karmiących piersią przy pracach w narażeniu na pyły drewna.

Zagrożenia dla zdrowia strażaków w miejscu pracy

prof. Anna A. Stec

MSc, PhD, CSci, CChem, FRSC, FIFireE, FHEA
 Professor in Fire Chemistry and Toxicity
 Centre for Fire and Hazards Science
 School of Pharmacy and Biomedical Sciences
 University of Central Lancashire
 e-mail: AAStec@uclan.ac.uk

Niektóre związki chemiczne są powiązane z opóźnionymi lub przewlekłymi zaburzeniami, takimi jak genotoksyczność, mutagenność, rakotwórczość, itp. Rosnąca liczba dowodów potwierdza, że strażacy mają zwiększone ryzyko rozwoju nowotworów i innych chorób w porównaniu do ogólnej populacji, które może być związane z wielokrotną ekspozycją strażaków na związki chemiczne wydzielane w czasie pożarów.

Prezentacja podkreśli niektóre zagrożenia zdrowotne strażaków związane z ich pracą. Omówi środki zapobiegawcze minimalizujące narażenie na zanieczyszczenia oraz najlepsze praktyki dotyczące dekontaminacji.

Abstract

Chronic toxicants are predominantly associated with delayed or chronic effects and disorders such as genotoxicity, mutagenicity, carcinogenicity, neurological disorders etc., which generally occur due to repeated exposure to toxins. A growing body of evidence confirms that firefighters have an increased risk of developing cancer and other diseases compared to the general population. This increased risk may be linked to firefighters' occupational exposure to various chemicals.

This presentation will highlight some of the firefighter's health risks associated with their exposures to common contaminants. It will discuss preventative measures for minimising exposure to contaminants and best practices for the decontamination of Fire and rescue Service personnel and firefighting equipment after exposure to toxic fire effluent. It will provide background information, some statistics, and some actions vital for improving firefighters' health and well-being.

Skutki zdrowotne zawodowej ekspozycji na pył azbestu – sytuacja epidemiologiczna

prof. dr hab. n. med. Beata Świątkowska

Kierownik Ośrodka Referencyjnego Badań i Oceny Ryzyka Zdrowotnego związanych z Azbestem,
 Zakład Epidemiologii Środowiskowej,
 Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera, Łódź
 e-mail: beata.swiatkowska@imp.lodz.pl

Azbest uznany jest za jeden z najbardziej rozpowszechnionych czynników rakotwórczych w środowisku. Pomimo niestosowania azbestu w Polsce od ponad 20 lat, w dalszym ciągu odnotowywane są nowe przypadki chorób azbestozależnych, co jest związane ze specyfiką biologicznego działania azbestu. Istnieje więc potrzeba ciągłego monitorowania sytuacji epidemiologicznej w zakresie chorób azbestozależnych.

Od 2000 roku pracownicy zatrudnieni w zakładach przetwórstwa azbestu objęci zostali programem badań profilaktycznych – Amiantus. Program okresowych badań lekarskich prowadzony jest w celu spełnienia ustawowych uprawnień pracowników zatrudnionych w przeszłości w zakładach, które stosowały azbest w produkcji. Jednostką koordynującą program jest Ośrodek Referencyjny Badań i Oceny Ryzyka Zdrowotnego związanych z Azbestem Instytutu Medycyny Pracy (IMP) w Łodzi. Program finansowany jest z budżetu przez Ministerstwo Zdrowia. Od rozpoczęcia Programu badaniami objęto 8,5 tys. osób, dla których przeprowadzono łącznie 38 tys. badań lekarskich.

W latach 2000-2022 wśród byłych pracowników przetwórstwa azbestu zgłaszających się na badania lekarskie w ramach programu Amiantus rozpoznano 2295 chorób zawodowych, co stanowiło 27% osób z tej grupy. Najczęstszą chorobą zawodową była pylica płuc, stanowiąca ponad 85% przypadków. Wysoki odsetek chorób zawodowych wśród byłych pracowników zakładów przetwórstwa azbestu potwierdza i uzasadnia konieczność prowadzenia badań profilaktycznych oraz działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy w tym zakresie.

Spaliny silnika Diesla – czynnik rakotwórczy w środowisku pracy

dr hab. Małgorzata Szewczyńska, prof. CIOP-PIB

*kierownik Pracowni Zagrożeń Chemicznych, Zakład Zagrożeń Chemicznych Pyłowych i Biologicznych,
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
e-mail: mapol@ciop.pl*

Od 2021 r. prace związane z narażeniem na spaliny emitowane z silników Diesla są zaliczane do procesów technologicznych, w których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych, ich mieszanin lub czynników o działaniu rakotwórczym lub mutagennym. IARC klasyfikuje spaliny z silników wysokoprężnych, jako rakotwórcze kat. 1, co oznacza, że mogą powodować raka u ludzi.

Biorąc pod uwagę skład spalin silnika Diesla i fakt, że węgiel elementarny (EC) jest głównym składnikiem cząstek stałych, na których powierzchni są zaadsorbowane aktywne związki organiczne i nieorganiczne, które mogą powodować negatywne skutki zdrowotne, uznano, że EC jest dobrym markerem, jeśli chodzi o oznaczanie emisji spalin Diesla na stanowiskach pracy.

Obecnie w Polsce obowiązuje wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS) w powietrzu na stanowiskach pracy dla spalin emitowanych z silników Diesla na poziomie 0,05 mg/m³ (mierzonych, jako węgiel elementarny). Dla górnictwa podziemnego i budowy tuneli wartość ta będzie obowiązywać od 2026 r. Zmiany w wykazie wartości NDS od 20 lutego 2021 r. nakładają na pracodawców przedsiębiorstw obowiązek dostosowania się do zaleceń rozporządzenia Ministra Zdrowia w celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy i ochrony zdrowia pracowników przed rakotwórczymi substancjami emitowanymi w spalinach silników Diesla.

Zmiana wielkości NDS dla spalin emitowanych z silników Diesla i sposobu ich pomiaru została wprowadzona na podstawie wieloletnich badań składu spalin, wielkości emitowanych cząstek oraz badań toksykologicznych.

Z uwagi na fakt, że narażenie na ten niebezpieczny dla zdrowia czynnik dotyczy bardzo dużej populacji pracowników zatrudnionych na różnych stanowiskach, gdzie wykorzystywane i obsługiwane są pojazdy z silnikiem Diesla prowadzone są prace zmierzające do rozpoznania poziomu stężeń EC na różnych stanowiskach pracy. Pomiarami objęte są między innymi stanowiska pracy mechaników, operatorów maszyn kierowców zawodowych oraz górników kopalni nie węglowych i węglowych. Prowadzone są również badania związane z doborem próbnika do reprezentatywnego pobrania powietrza zawierającego spaliny Diesla i odcinającego frakcję cząstek drobnych <1 µm oraz oceną narażenia pracowników. Do oznaczania węgla elementarnego na stanowiskach pracy wykorzystujących maszyny i urządzenia z silnikami wysokoprężnymi wykorzystywana jest metoda analizy termo-optycznej z detekcją płomieniowo-jonizacyjną.

*Opracowano na podstawie wyników programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy – VI etap (okres realizacji 2023-2025), finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej
Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.*

Zadania Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym

Paulina Staszko

*Starszy asystent, Oddział Nadzoru Higieny Pracy, Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
Warszawa*

e-mail: PAULINA.STASZKO@sanepid.gov.pl

Państwowa Inspekcja Sanitarna (dalej: PIS), zgodnie z art. 1 ustawy z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej, powołana jest do realizacji zadań w zakresie zdrowia publicznego, m.in. do sprawowania nadzoru nad warunkami higieny pracy w zakładach pracy, co ma na celu ochronę zdrowia ludzkiego przed niekorzystnym wpływem szkodliwości i uciążliwości środowiskowych, zapobiegania powstawaniu chorób, w tym chorób zakaźnych i zawodowych. Zadania PIS w powyższym zakresie zostały również określone w art. 18⁴ § 2 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy, w którym wskazano, że cyt.: „Nadzór i kontrolę przestrzegania zasad, przepisów higieny pracy i warunków środowiska pracy sprawuje Państwowa Inspekcja Sanitarna”.

Wśród szeregu zadań realizowanych przez PIS w ww. zakresie jest także kontrola przestrzegania przez pracodawców wymagań wynikających z rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 lipca 2024 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym w środowisku pracy. Rozporządzenie to określa m.in. wzory i zasady prowadzenia poszczególnych dokumentów, do posiadania których zobligowany jest pracodawca, u którego występują prace w kontakcie z tymi substancjami/mieszaninami/procesami technologicznymi, jak również szczegółowe warunki ochrony pracowników, którzy podczas realizacji obowiązków służbowych mają do czynienia z ww. oraz sposób monitorowania ich stanu zdrowia. Dodatkowo w § 6 ust. 2 ww. rozporządzenia, nałożono na pracodawców obowiązek przekazywania corocznie, do dnia 15 stycznia, „Informacji o substancjach chemicznych, ich mieszaninach, czynnikach lub procesach technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym.” „Informacja (...)” przekazywana jest do Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego. Organy PIS weryfikują poprawność przekazanych danych, ewentualnie występują do podmiotu o korektę informacji, a następnie wprowadzają otrzymane dane do „Centralnego rejestru danych o narażeniu na substancje chemiczne, ich mieszaniny, czynniki lub procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym”, prowadzonego przez Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr J. Nofera w Łodzi. Z roku na rok zaobserwować można wzrost przekazywanych „Informacji (...)”.

Do polskiego prawodawstwa została wdrożona 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. UE L 88 z 16.03.2022, str. 1 oraz Dz. Urz. UE L 2023/90090 z 14.11.2023). Dyrektywa ta wprowadziła istotną zmianę w Dyrektywie 2004/37/WE, rozszerzając

ochronę pracowników przed zagrożeniem dotyczącym również narażenia na działanie substancji reprotoksycznych podczas pracy.

Zważywszy na fakt wdrożenia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/431 z dnia 9 marca 2022 r., a także świadomość, jak powszechne są substancje sklasyfikowane jako reprotoksyczne, przewidywany jest jeszcze większy wzrost podmiotów, które będą objęte wymaganiami przepisów dot. CMR. Będzie to miało bezpośrednie przełożenie na ilość przesyłanych do PWIS „Informacji (...)”.

Ograniczanie zagrożeń środowiska pracy związanych z czynnikami rakotwórczymi i mutagennymi – działania Państwowej Inspekcji Pracy

Sylwia Oziembło-Brzykczy

Główny Specjalista, Departament Nadzoru i Kontroli,

Główny Inspektorat Pracy

e-mail: sylwia.oziemblo-brzykczy@gip.pip.gov.pl

Ochrona zdrowia i życia osób pracujących w warunkach występowania czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, w szczególności o działaniu rakotwórczym lub mutagennym jest jednym z najważniejszych zadań w działalności Państwowej Inspekcji Pracy.

Kontynuując realizację tego celu w 2023 r. inspektorzy pracy ukierunkowali działania kontrolne na przestrzeganie przez pracodawców przepisów w odniesieniu do ostatnich zmian legislacyjnych dotyczących **procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy**. Rozszerzony wykaz takich procesów od 22 lutego 2020 r. objął prace związane z narażeniem na pyły drewna (wcześniej klasyfikowano wyłącznie pyły drewna twardego), czy prace związane z narażeniem na krzemionkę krystaliczną – frakcję respirabilną powstającą w trakcie pracy. W kolejnym roku w tym katalogu znalazły się także prace związane z narażeniem na działanie przez skórę olejów mineralnych użytych wcześniej w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania w celu smarowania i schładzania części ruchomych silnika oraz na spaliny emitowane z silników Diesla.

Skontrolowano warunki pracy osób pracujących w kontakcie i/lub narażeniu na czynniki rakotwórcze lub mutagenne u 249 pracodawców (zatrudniających blisko 35 tys. osób, z czego 33 tys. na podstawie stosunku pracy). Były to zakłady należące do różnych sekcji PKD, w tym 64% – do przetwórstwa przemysłowego. W grupie kontrolowanych znalazło się:

- 131 pracodawców, którzy przekazali do OIP-ów „Informację o substancjach chemicznych, ich mieszaninach, czynnikach lub procesach technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym”;
- 118 pracodawców, którzy nie przekazali wyżej wymienionej informacji.

Kontrolami objęto:

- 207 substancji chemicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w 98 zakładach;
- 82 mieszaniny chemiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w 47 zakładach;
- 20 zakładów, w których występowało promieniowanie jonizujące;
- procesy technologiczne, w których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych, ich mieszanin lub czynników o działaniu rakotwórczym lub mutagennym.

W niektórych zakładach odnotowano przypadki występowania więcej niż jednego z ww. zagrożeń.

Zgodnie z założeniami, najwięcej działań kontrolnych dotyczyło procesów technologicznych, dla których miały miejsce ostatnie zmiany legislacyjne (od 2020 r.).

Największy odsetek wśród podmiotów objętych kontrolą stanowiły małe przedsiębiorstwa, zatrudniające od 10 do 49 pracowników (33%), natomiast najmniejszy – duże zakłady o zatrudnieniu 250 i więcej osób (12%).

Wyniki kontroli wskazują, że 47% pracodawców nie przekazało do właściwego okręgowego inspektoratu pracy wymaganej **„Informacji o substancjach chemicznych, ich mieszaninach, czynnikach lub procesach technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym”**. Ponadto nie wszystkie podmioty, przekazując wyżej wymienioną informację, przekazywały ją także do właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego.

W 37% skontrolowanych podmiotów stwierdzono **nieprowadzenie rejestru prac**, których wykonywanie powoduje konieczność pozostawania w kontakcie z substancjami chemicznymi, ich mieszaninami, czynnikami lub procesami technologicznymi o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, a co siódmy sporządził go nieprawidłowo. Podobnie (34%) wygląda kwestia prowadzenia **rejestrów pracowników** narażonych na działanie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym. Trudności w prowadzeniu rejestrów zgodnie z obowiązującymi regulacjami wynikają ze wskazywanego przez Państwową Inspekcję Pracy od lat braku definicji pojęć „narażenie” i „kontakt” w polskich przepisach. Obecnie wprowadzona od 28 lipca 2024 r. zmiana przepisów *rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym w środowisku pracy* reguluje na nowo zakres przedmiotowy w nim zawarty.

Aż 33% pracodawców **nie uwzględniło w ocenie ryzyka zawodowego zagrożeń ze strony czynników rakotwórczych lub mutagennych**, a co za tym idzie – nie wprowadziło odpowiednich środków profilaktycznych. Co więcej, w co czwartym zakładzie pracy 11% objętych kontrolą pracowników pracujących w kontakcie z substancjami chemicznymi, ich mieszaninami, czynnikami lub procesami technologicznymi o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, **nie zostało poinformowanych o ryzyku zawodowym występującym przy wykonywaniu tych prac**.

W zakresie wyposażania pracowników w **środki ochrony indywidualnej przed czynnikami chemicznymi** nieprawidłowości stwierdzono w 12% kontrolowanych zakładów.

Zmiany w prawodawstwie, wprowadzane w celu podniesienia poziomu ochrony zdrowia i życia pracowników, nie zawsze są monitorowane przez pracodawców. Zdarza się, że nie dopełniają oni obowiązków wynikających z wprowadzonych zmian legislacyjnych. Przykładem jest m.in. zmiana częstotliwości wykonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy w odniesieniu do pyłów drewna (co najmniej raz na 3 lub 6 miesięcy, w zależności od ostatniego wyniku), a nie jak przed zmianą przepisów z 2020 r. – co najmniej: raz w roku lub raz na 2 lata. Ma to związek z zaliczeniem wszystkich pyłów drewna do czynników rakotwórczych.

Na co szóstym skontrolowanym stanowisku pracy **nie przeprowadzano pomiarów czynników szkodliwych** dla zdrowia o działaniu rakotwórczym lub mutagennym i dotyczyło to co czwartego kontrolowanego zakładu.

Wprowadzona w życie 30 września 2023 r. zmiana *rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych*

z tych prac uporządkowała po prawie 2 latach wymagania dotyczące realizacji praktycznej części przygotowania zawodowego młodocianych do niektórych zawodów, w tym m.in. w zawodach stolarza i mechanika samochodowego. Na potrzebę zajęcia stanowiska w tej sprawie przez ustawodawcę wskazywał Główny Inspektor Pracy w 2021 r., mając na względzie wyniki działań nadzorczo-kontrolnych Państwowej Inspekcji Pracy. Zmiana przepisów rozporządzenia umożliwiła powierzanie pracy młodocianym w przypadku pracy w narażeniu na szkodliwe działanie czynników chemicznych i pyłowych, jeżeli jest to niezbędne do odbycia przygotowania zawodowego. Powyższe jest jednak możliwe tylko po spełnieniu warunków określonych w ww. przepisie, mających zapewnić im bezpieczeństwo i szczególną ochronę zdrowia podczas pracy.

Z dniem 29 czerwca 2024 r. weszła w życie nowelizacja Ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. Powiązana jest ona z wdrożeniem dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/431 z dnia 9 marca 2022 r. zmieniającej dyrektywę 2004/37/WE w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy. Dyrektywa 2022/431 rozszerzyła ochronę dotyczącą pracowników przed zagrożeniem na czynniki rakotwórcze i mutagenne podczas pracy o działanie substancji reprotoksycznych. W związku z tym **w znowelizowanym art. 222 Kodeksu pracy dodano czynniki reprotoksyczne do obecnie obowiązujących regulacji dotyczących czynników rakotwórczych i mutagennych.**

Konsekwencją nowelizacji art. 222 Kodeksu pracy wydane zostało *rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 lipca 2024 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym w środowisku pracy. Rozporządzenie to obejmuje ochroną, poza dotychczasowym zakresem, pracujących w narażeniu na działanie substancji reprotoksycznych.* Wprowadza definicje substancji o działaniu reprotoksycznym, nieprogowej substancji reprotoksycznej i progowej substancji reprotoksycznej oraz wskazuje obowiązek w zakresie zapewnienia kontroli zdrowia pracownika związanej z indywidualną oceną pracownika – w celu określenia stanu jego zdrowia w związku z narażeniem na działanie określonych czynników o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub substancji reprotoksycznych podczas pracy.

Zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa pracy z substancjami reprotoksycznymi ujmowane będą w zakresie prowadzonych przez Państwową Inspekcję Pracy kontroli dotyczących chemicznego bezpieczeństwa pracy.

REFERAT 11

Rakotwórcze, mutagenne reprotoksyczne substancje chemiczne a bezpieczny przewóz – (nie)zbędna konieczność?

Tomir Stalewicz

doradca DGSA ADR / RID,

DGM Poland Sp. z o.o.

e-mail: stalewicz@dgmpland.pl

Polichlorowane bifenyle ciekłe lub stałe, azbest amfibolowy lub chryzotyl czy benzen to niektóre substancje CMR, których przewóz wymaga spełnienia przepisów wynikających z regulacji związanych z transportem towarów niebezpiecznych. Każdy z wyżej wymienionych towarów posiada niepowtarzalny numer ONZ (UN number), odpowiednio UN2315 lub UN3432, UN2212 lub UN2590 oraz UN1114. Właściwa identyfikacja wynikająca z regulacji ADR, IMDG Code czy DGR IATA umożliwia nie tylko odpowiednie przygotowanie samego asortymentu do przewozu poprzez dobór opakowania czy środka transportowego, ale również narzuca szereg obowiązków uczestnikom biorącym udział w całym procesie poczynając od pakujących, załadowców, przewoźników na nadawcach kończąc. Na tym tle zostaną pokazane warunki konieczne, jakie muszą zostać spełnione, by zminimalizować ryzyko uwolnienia się substancji CMR jako towarów niebezpiecznych w normalnych warunkach przewozu.

REFERAT 12

Zarządzanie materiałami niebezpiecznymi w Kimball Electronics Poland Sp. z o.o.

Kamil Silski

Główny Specjalista ds. BHP, Inspektor Ochrony Przeciwpowarowej,

Kimball Electronics Poland Sp. z o.o.

e-mail: Kamil.Silski@kimballelectronics.com

Kimball Electronics Poland zajmuje się produkcją wysokiej jakości wyrobów elektronicznych dla branż takich jak: motoryzacyjna, przemysłowa czy medyczna oraz nieelektronicznych wyrobów medycznych. Z produkowanych przez firmę podzespołów i wyrobów korzystają najwięksi światowi producenci. Taki rodzaj produkcji jest bardzo wymagający nie tylko pod względem jakościowym, ale również pod względem bezpieczeństwa pracy. Stąd głównym celem Kimball Electronics Poland jest stworzenie bezwypadkowego środowiska pracy, który odzwierciedla sztandarowe hasło firmy: „zero wypadków przy pracy” oraz ciągłe doskonalenie w zakresie poprawy bezpieczeństwa środowiska pracy w myśl zasady: „nigdy nie podejmuj niepotrzebnego ryzyka”.

W ramach stosowanych w Kimball Electronics Poland Sp. z o.o. procesów technologicznych używane są duże ilości zróżnicowanych materiałów niebezpiecznych zarówno w postaci jednorodnej jak i mieszanin. Dlatego prawidłowe zarządzanie wprowadzaniem nowych materiałów niebezpiecznych na teren Kimball oraz nadzór nad aktualnością posiadanych kart charakterystyki jest jednym z ważniejszych aspektów bezpieczeństwa w firmie. Proces ten opisany jest w specjalnej procedurze pt. „Nadzór nad materiałami niebezpiecznymi”, a ocena każdego nowego materiału niebezpiecznego wprowadzanego na teren firmy przebiega interdyscyplinarnie i bierze w niej udział koordynator zgodności środowiskowej w aspekcie spełnienia wymagań formalnych REACH & CLP; przedstawiciel służby BHP w aspekcie doboru środków ochrony indywidualnej, pomiarów czynników szkodliwych i oceny zagrożeń; koordynator ochrony środowiska w aspekcie emisji do powietrza czy kwestii odpadów oraz inżynier infrastruktury zakładu w aspekcie zgodności wentylacji ogólnej czy odciągów mechanicznych dla maszyn. Warto również nadmienić, że każda nowa karta charakterystyki jest przed wprowadzeniem jej do firmy analizowana i dostosowywana przez zewnętrznych konsultantów, tak żeby była zgodna z Polskimi wymaganiami prawnymi dotyczącymi np. kontroli środowiskowej i pomiarów powietrza. Wszyscy pracownicy są dodatkowo szkoleni w zakresie umiejętności czytania i zrozumienia zapisów zawartych w tych kartach.

Ponadto Kimball Electronics Poland Sp. z o.o. stara się już na etapie projektowania procesu technologicznego na długo przed jego uruchomieniem dokonywać wstępnej analizy wymaganych w procesie materiałów niebezpiecznych w celu eliminacji materiałów o charakterze rakotwórczym, mutagennym czy reprotoksycznym i zastosowania ich zamienników. Jeśli wymagania procesowe nie pozwalają na zastosowanie zamienników, stosowane są „dobre praktyki przemysłowe” mające ograniczyć wpływ tych materiałów na zdrowie pracowników, takie jak: odpowiednia wentylacja procesowa minimalizująca możliwości przedostania się oparów do powietrza oraz dobierane są prawidłowe środki ochrony indywidualnej.

SESJA PLAKATOWA

Zagrożenia chemiczne w środowisku pracy

SESJA 1. Analiza chemicznych zanieczyszczeń powietrza na stanowiskach pracy (SP1)

SP1_P01

Substancje obecne w gazach i dymach pożarowych emitowanych podczas rozkładu wybranych środków opóźniających zapłon tworzyw sztucznych

Monika Borucka, Kamila Mizera, Jan Przybysz, Agnieszka Gajek

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: monika.borucka@ciop.pl

SP1_P02

Analiza gazów powstających podczas spalania materiałów drewnopochodnych

Kamila Mizera, Monika Borucka, Jan Przybysz, Agnieszka Gajek

Pracownia Bezpieczeństwa Chemicznego, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych,

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: kamila.mizera@ciop.pl

SP1_P03

Metoda oznaczania ozonu w powietrzu na stanowiskach pracy

Paweł Wasilewski, Małgorzata Szewczyńska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: pawas@ciop.pl

SP1_P04

Nowelizacja metody oznaczania p-aminofenolu

Joanna Kowalska, Elżbieta Dobrzyńska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: jokow@ciop.pl

SESJA 2. Ocena narażenia i ocena ryzyka zawodowego związanego z występowaniem substancji chemicznych w środowisku pracy (SP2)

SP2_P05

Ustalane wartości NDS substancji, będących przedmiotem prac Zespołu Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych w 2023 r.

Małgorzata Kupczewska-Dobacka, Joanna Jurewicz

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. J. Nofera, Łódź

e-mail: malgorzata.dobacka@imp.lodz.pl

SP2_P06

Substancje o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w polskiej normalizacji

Dorota Kondej

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: dokon@ciop.pl

SP2_P07

Narażenie na frakcje pyłów na stanowisku pracy spawacza i szlifierza

Piotr Lutosławski, Tomasz Jankowski

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: pilut@ciop.pl

SP2_08

CHEMPYL – źródło wiedzy nt. niebezpiecznych substancji chemicznych w środowisku pracy

Elżbieta Dobrzyńska, Małgorzata Pośniak

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: eleki@ciop.pl

SP2_09

Wpływ jakości powietrza wewnątrz zagrożonych pomieszczeń na zdrowie pracowników

Anna Kozajda, Emilia Miśkiewicz

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. J. Nofera, Łódź

e-mail: Anna.kozajda@imp.lodz.pl

SESJA 3. Ocena działania toksycznego substancji chemicznych (SP3)

SP3_P10

Porównanie wpływu substancji wchodzących w skład preparatów do dezynfekcji na bazie alkoholu i kwasu podchlorawego na komórki skóry

Lidia Zapór, Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska, Jolanta Skowroń,

Luiza Chojnacka-Puchta, Dorota Sawicka, Lilianna Marciniak

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: lizap@ciop.pl

SP3_P11

Ocena działania cytotoksycznego substancji czynnych stosowanych w preparatach do dezynfekcji na metabolizm komórek wyprowadzonych z układu oddechowego człowieka (A549)

Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska, Lidia Zapór, Jolanta Skowroń,

Luiza Chojnacka-Puchta, Dorota Sawicka, Lilianna Marciniak

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: kamir@ciop.pl

SP3_P12

Cytotoksyczność mikropolietylenu w ludzkich komórkach śródbłonna mózgu

Dorota Sawicka, Luiza Chojnacka-Puchta, Lidia Zapór,

Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska, Jolanta Skowroń

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: dosaw@ciop.pl

SP3_P13

Ocena in vitro toksyczności nanocząstek żelaza stosowanych do druku 3D jako dodatki do filamentów

Luiza Chojnacka-Puchta, Dorota Sawicka, Elżbieta Dobrzyńska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: lucho@ciop.pl

SESJA 4. Ograniczanie zagrożeń chemicznych w środowisku pracy (SP4)

SP4_P14

Ocena skuteczności oczyszczania powietrza z czynników pyłowych

Tomasz Jankowski

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: tojan@ciop.pl

SP4_P15

Ograniczanie zagrożenia chemicznego w środowisku pracy poprzez wdrożenie nowej metody oceny degradacji chemicznej rękawic ochronnych

Klaudia Halicka, Emilia Irzmańska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Łódź

e-mail: klaha@ciop.lodz.pl

SP4_16

Ocena skuteczności filtra powietrza w centrali wentylacyjnej budynku

Tomasz Jankowski

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: tojan@ciop.pl

SP4_17

Wpływ dopasowania półmaski na poziom stężenia CO₂ pod częścią twarzową

Agnieszka Brochocka, Aleksandra Nowak, Mateusz Wojtkiewicz

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Łódź

e-mail: alnow@ciop.lodz.pl

SP4_18

Kształtowanie jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń pracy

Emilia Miśkiewicz, Anna Kozajda

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. J. Nofera, Łódź

e-mail: emilia.miskiewicz@imp.lodz.pl

SESJA 1. (SP1)

Analiza chemicznych zanieczyszczeń powietrza na stanowiskach pracy

SP1_P01

Substancje obecne w gazach i dymach pożarowych emitowanych podczas rozkładu wybranych środków opóźniających zapłon tworzyw sztucznych

Monika Borucka, Kamila Mizera, Jan Przybysz, Agnieszka Gajek

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: monika.borucka@ciop.pl

Każdego roku na całym świecie odnotowuje się tysiące zgonów w wyniku pożarów, które są bezpośrednio związane z rosnącym wykorzystaniem materiałów polimerowych. Całkowita ochrona przeciwpożarowa tych materiałów jest jednak niemożliwa. Dlatego też stosowane są środki opóźniające zapłon – antypireny (ang. *Flame Retardants* – FR), które dzięki swoim właściwościom spowalniają, a niejednokrotnie wręcz hamują proces palenia się materiałów z ich dodatkiem [1], co istotnie wpływa na opóźnienie rozprzestrzeniania się ognia, dając tym samym wystarczająco dużo czasu na podjęcie środków bezpieczeństwa (ewakuację) [2].

Jedną z grup środków opóźniających zapłon są związki fosforowe zawierające atomy chloru i bromu. Niestety środki te podczas degradacji termicznej i spalania emitują produkty szkodliwe dla ludzi i środowiska [3].

W pracy określono substancje obecne w gazach i dymach pożarowych emitowanych podczas termicznego rozkładu halogenowych środków ograniczających zapłon zawierających fosfor: tris(tribromoneopentylo)fosforanu (TTBNPP) i tris(chloropropylo)fosforanu (TCPP). Stacjonarny piec rurowy (SSTF, ISO/TS 19700) został wykorzystany do wygenerowania toksycznych produktów w różnych warunkach pożarowych. Gazy duszące i drażniące oznaczono za pomocą analizatora gazów, działającego na zasadzie spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FT-IR). Dodatkowo produkty rozkładu określano stosując technikę mikroekstrakcji do fazy stałej i metodę chromatografii gazowej z selektywnym detektorem mas (GC-MS).

Środek TTBNPP nie uległ spalaniu płomieniowemu, nawet gdy temperatura pieca rurowego wynosiła 825 °C. Głównymi produktami obecnymi w emitowanych gazach były: tlenek węgla, cyjanowodór, bromowodór oraz bromowane fenole i bromowane węglowodory. Z kolei środek TCPP ulegał spalaniu płomieniowemu w 650 °C, a w mieszaninie emitowanych gazów obecne były: tlenek węgla, cyjanowodór, chlorowodór oraz szereg chlorowanych węglowodorów aromatycznych.

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej, zadanie nr 3.ZS.09 pt. „Analiza zanieczyszczeń powstających w trakcie spalania tworzyw sztucznych zawierających środki uniepalniające”.

Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Literatura:

- [1] W. Zatorski, Niebezpieczne substancje emitowane w procesach przetwórstwa tworzyw sztucznych o zmniejszonej palności zawierających antypireny oraz nanocząsteczki, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 2014, 1-28.
- [2] A. Dasari, G.-P. Cai, Y.-W. Mai, Z.-Z. Yu, w: *Physical Properties and Applications of Polymer Nanocomposites*, ed. S.C. Tjong and Y.-W. Mai, Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering, 2010, Pages 347-403.
- [3] D.A. Purser, *Polymers* 2016, 8(9), 330.

Analiza gazów powstających podczas spalania materiałów drewnopochodnych

Kamila Mizera, Monika Borucka, Jan Przybysz, Agnieszka Gajek

Pracownia Bezpieczeństwa Chemicznego, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych,
 Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
 e-mail: kamila.mizera@ciop.pl

Odpady drewna użytkowego i tworzyw drzewnych generowane są m.in. w wyniku funkcjonowania gospodarstw domowych, na etapie remontów, budów, czy rozbiórek. Ze względu na dobre właściwości paliwowe odpady te mogą stanowić cenne źródło energii. W Polsce istnieje ogromny problem z termicznym przekształcaniem odpadów tworzyw drzewnych, ponieważ odpady te nie są traktowane jako biomasa [1]. Spalanie i rozkład materiałów drewnopochodnych prowadzi do powstawania szeregu niebezpiecznych produktów, które mogą bezpośrednio lub pośrednio wpływać na środowisko i zdrowie ludzi [2]. Dlatego niepokojące jest to, że w wielu miejscach pokonsumenckie odpady drzewne i tworzywa sztuczne na bazie drewna są nadal wykorzystywane do ogrzewania budynków mieszkalnych i publicznych. Spalanie materiałów drewnopochodnych emituje szkodliwe zanieczyszczenia, takie jak drobny pył zawieszony, tlenek węgla, tlenki azotu i lotne związki organiczne. Zanieczyszczenia te mogą mieć negatywny wpływ na zdrowie układu oddechowego, nasilać objawy astmy i przyczyniać się do zanieczyszczenia powietrza. Warto również wspomnieć, że spalanie drewna uwalnia dwutlenek węgla, gaz cieplarniany, który przyczynia się do zmian klimatycznych [3].

Celem badania jest dostarczenie informacji na temat toksycznych produktów, które mogą być uwalniane z materiałów drewnopochodnych podczas pożaru.

Podczas rozkładu materiałów w temperaturze 350 °C głównymi substancjami obecnymi w emitowanych gazach i oparach były kreozol, 2-metoksyfenol, 4-etylo-2-metoksyfenol i 2-metoksy-4-winylofenol. Kwas szczawiowy i octowy, furfural i 2-furanometanol oraz inne związki były obecne w nieco niższych proporcjach. Z kolei podczas pełnego spalania w przypadku pelletu zidentyfikowano tlenki węgla i azotu. Natomiast w przypadku płyt drewnopochodnych wykryto p-benzochinon, katechol i 1-(4-hydroksy-3-metoksyfenilo)-2-propanon.

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej. Zadanie nr 3.ZS.08, pt. „Analiza emisji zanieczyszczeń do powietrza podczas spalania płyt drewnopochodnych i powstającego z nich pelletu”. Koordynator Programu: CIOP-PIB.

Literatura:

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola).
- [2] R. Wasielewski, *Archive Was. Manag. Env. Prot.* **2019**, *21*, 1-18.
- [3] B.-H. Lee, H.-S. Kim, S. Kim, H.-J. Kim, B. Lee, Y. Deng, Q. Feng, J. Luo, *Constr. Build. Mat.* **2011**, *25*, 3044-3050.

Metoda oznaczania ozonu w powietrzu na stanowiskach pracy

Paweł Wasilewski, Małgorzata Szewczyńska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy,

e-mail: pawas@ciop.pl

Ozon (CAS: 10028-15-6) (w zależności od stężenia) jest bezbarwnym lub niebieskawym gazem, który skrapla się do ciemnoniebieskiej cieczy [1]. Posiada charakterystyczny zapach, który jest wyczuwalny w powietrzu przy stężeniu powyżej 2 ppm.

Ozon można otrzymać poprzez wykorzystanie generatorów ozonu. Działanie generatorów ozonu polega na przepuszczeniu powietrza pomiędzy dwoma płytkami elektrod podłączonymi do źródła prądu zmiennego – wymagane duże napięcie, bądź wykorzystaniu światła ultrafioletowego o długości fali 185 nm [2]. Ozon powstaje również jako produkt uboczny podczas spawania łukiem gazowo-metalowym (MIG/MAG), zwłaszcza przy spawaniu aluminium.

W Polsce jak dotąd, do oznaczania ozonu wykorzystywano normę *PN-Z-04007-2:1994 Oznaczanie ozonu w obecności tlenków azotu na stanowiskach pracy metodą spektrofotometryczną w świetle widzialnym*, która umożliwia oznaczenie ozonu na poziomie 0,1 mg/m³.

Nowo opracowana metoda polega na reakcji ozonu znajdującego się w powietrzu z azotanem(III) sodu naniesionym na filtr z włókna szklanego. Produktem tej reakcji są jony azotanowe(V), które są ekstrahowane do wody dejonizowanej. Otrzymany w ten sposób roztwór jest analizowany z wykorzystaniem chromatografii jonowej z detektorem konduktometrycznym.

Celem prac badawczych było opracowanie metody oznaczania ozonu w zakresie $1/10 \div 2$ wartości NDS [3], co odpowiada stężeniom $0,015 \div 0,3$ mg/m³, a także wyznaczenie parametrów walidacyjnych oraz ustalenie warunków pobierania próbek powietrza.

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Projekt nr III.PN.02 pt. „Opracowanie 9 nowych metod oznaczania szkodliwych substancji chemicznych dla potrzeb oceny środowiska pracy”. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Literatura:

- [1] GESTIS (2024). GESTIS Substance database. BG Institute for Occupational Safety and Health, Sankt Augustin, Germany.
- [2] Kogelschatz, U. (1988). Advanced Ozone Generation. Process Technologies for Water Treatment, 87–118.
- [3] 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 2018, poz. 1286 ze zm.

Nowelizacja metody oznaczania p-aminofenolu

Joanna Kowalska, Elżbieta Dobrzyńska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: jokow@ciop.pl

4-Aminofenol (p-aminofenol, 4-AP) (CAS nr 123-30-8) jest związkiem organicznym należącym do grupy fenoli i jest bezwonny, białym lub czerwono-żółtym ciałem stałym, które ciemnieje pod wpływem światła [1]. Wykorzystywany jest m.in. w produkcji chemikaliów i wyrobów włókienniczych w przemyśle tekstylnym, skóry lub futer, a także w przemyśle gumowym oraz jako półprodukt do syntezy barwników azowych i siarkowych.

Od 1997 roku istnieje metoda oznaczania 4-aminofenolu w powietrzu na stanowiskach pracy z wykorzystaniem techniki chromatografii gazowej z detekcją płomieniowo-jonizacyjną (GC-FID), w której do pobierania próbek powietrza wykorzystuje się filtr bibułowy, a analit ekstrahuje się z filtra za pomocą 1,4-dioksanu (substancji o działaniu rakotwórczym kat. 1B) [2]. Najmniejsze stężenie 4-aminofenolu, jakie można oznaczyć tą metodą, wynosi 1,25 mg/m³ [3].

Celem pracy było dobranie warunków pobierania próbek powietrza (m.in. wybranie rozpuszczalnika do ekstrakcji) i parametrów oznaczania chromatograficznego, które pozwolą na oznaczenie frakcji wdychalnej 4-aminofenolu na poziomie 1/10 obowiązującej wartości NDS tj. 0,5 mg/m³ w obecności substancji współwystępujących.

Przyjęto następujący sposób pobierania próbek powietrza: przez filtr z włókna szklanego umieszczony w próbniku przepuścić co najmniej 360 litrów powietrza ze strumieniem objętości powietrza zalecanym przez producenta próbnika najczęściej 2 l/min. Jako rozpuszczalnik do ekstrakcji 4-aminofenolu z filtra z włókna szklanego wybrano acetonitryl. Średni współczynnik odzysku wyniósł 1,03. Przeprowadzone badania doświadczalne pozwoliły na ustalenie warunków oznaczania frakcji wdychalnej 4-aminofenolu w powietrzu na stanowiskach pracy, w zakresie stężeń 0,5 – 10,0 mg/m³ z zastosowaniem chromatografii gazowej z detekcją płomieniowo-jonizacyjną. Zastosowana kolumna kapilarna HP-5 o długości 30 m i średnicy wewnętrznej 0,32 mm, o grubości filmu 0,25 µm w temperaturze programowanej umożliwia oznaczanie 4-aminofenolu w obecności acetonitrylu, metanolu, acetonu, 2-aminofenolu; 3-aminofenolu; 4-nitrobenzenu; fenolu i 4-nitrofenolu.

Opracowana metoda umożliwia oznaczanie 4-aminofenolu w zakresie od 1/10 do 2 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia i może być wykorzystana do oceny narażenia zawodowego. W tym zakresie stężeń metoda została poddana walidacji, zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 482 [4].

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Projekt nr III.PN.03.

Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] GESTIS Substance database. Germany, Sankt Augustin, BG Institute for Occupational Safety and Health. 4-Aminophenol. <https://gestis-database.dguv.de/data?name=024730>, [dostęp: 14.02.2024]
- [2] Domański. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, **1997**, 16, 26–29.
- [3] PN-Z-04268:2001 Ochrona czystości powietrza -- Oznaczanie 4-aminofenolu na stanowiskach pracy metodą chromatografii gazowej.
- [4] PN-EN 482:2021 Narażenie na stanowiskach pracy – Procedury oznaczania stężeń czynników chemicznych – Podstawowe wymagania dotyczące parametrów procedur.

SESJA 2. (SP2)

Ocena narażenia i ocena ryzyka zawodowego związanego z występowaniem substancji chemicznych w środowisku pracy

SP2_P05

Ustalane wartości NDS substancji, będących przedmiotem prac Zespołu Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych w 2023 r.

Małgorzata Kupczewska-Dobecka, Joanna Jurewicz

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. J. Nofera, Łódź

e-mail: malgorzata.dobecka@imp.lodz.pl

W 2023 r. Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN opracował dokumentację dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego wraz z badaniami wstępnymi i okresowymi oraz przeciwwskazaniami do zatrudnienia i wnioskami dla 10 następujących substancji chemicznych: azodikarbonamid (C,C'-azodi(formamid) [123-77-3], 1-winylo-2-pirolidon [88-12-0], izopropylowany fosforan trifenylu [68937-41-7], N nitrozodietylamina [55-18-5], antrachinon [84-65-1], kwas chlorowy(I) (kwas podchlorawy) [7790-92-3], azbest [–], 1,2,3 trichloropropan [96-18-4], butan-1-ol [71-36-3], tritlenek diboru (tlenek boru) [1303-86-2].

Sześć substancji, tj. azodikarbonamid (ADCA), 1-winylo-2-pirolidon (NVP), izopropylowany fosforan trifenylu, N nitrozodietylamina, antrachinon, kwas chlorowy(I) to substancje nowe, dla których dotychczas w Polsce nie ustalono wartości NDS. ADCA to środek porotwórczy stosowany w produkcji spienionych tworzyw sztucznych, głównie pianek winylowych (PVC) i EVA PE (kopolimer etylenu i octanu winylu oraz polietylenu). NVP jest prekursorem poliwinylpirolidonu (PVP), ważnego materiału syntetycznego. Izopropylowany fosforan trifenylu to środek opóźniający palenie. Azodikarbonamid, 1 winylo-2-pirolidon i izopropylowany fosforan trifenylu są substancjami produkowanymi w Polsce. Dwie spośród sześciu nowych substancji tj. N nitrozodietylamina i antrachinon to substancje rakotwórcze kategorii 1B. Narażenie na N nitrozodietylaminę ma miejsce głównie w przemyśle gumowym, a antrachinon służy jako półprodukt do produkcji barwników oraz w przemyśle celulozowo-papierniczym. Dokumentację dla kwasu chlorowego(I) opracowano w związku ze zgłoszeniem Centrum Innowacji Biomedycznej WAT w Warszawie, ze względu na obecnie trwające prace nad wykorzystaniem tego związku do dezynfekcji w placówkach ochrony zdrowia. Weryfikacja wartości już obowiązujących dopuszczalnych wartości poziomów narażenia została przeprowadzona w oparciu o najnowsze dane literaturowe i objęła 4 substancje: azbest, 1,2,3 trichloropropan (1,2,3-TCP), butan-1-ol i tritlenek diboru. Dwie z nich, tj. azbest i 1,2,3 trichloropropan to substancje rakotwórcze – azbest kategorii 1A, a 1,2,3-TCP – kategorii 1B. Unia Europejska we wniosku o zmianę wartości wiążącej dla azbestu w dyrektywie 2009/148/WE, zaproponowała wartość wiążącą BOELV na poziomie 0,01 włókna/cm³, stąd Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN podjął prace nad weryfikacją obecnie obowiązującej wartości NDS dla

azbestu w Polsce, w celu jej dostosowania do wartości unijnej. TCP posiada mandat RAC w kierunku weryfikacji wartości wiążącej w UE. TCP powstaje głównie jako produkt uboczny lub pośredni przy produkcji innych związków chloroorganicznych. Butan-1-ol i tritlenek diboru są substancjami zamieszczonymi na liście priorytetowej ACSH do ustalenia wartości wskaźnikowych zgodnie z dyrektywą 98/24. Butan-1-ol jest stosowany jako rozpuszczalnik w procesach chemicznych oraz pełni rolę produktu pośredniego w reakcjach chemicznych. Jest również używany jako rozpuszczalnik do farb, składnik lakierów, olejów hydraulicznych oraz płynów hamulcowych. Tritlenek diboru stosuje się do produkcji szkła, dodatków do farb, otrzymywania boru oraz jako topnik. Tritlenek diboru oraz 1,2,3-trichloropropan to substancje o działaniu szkodliwym na rozrodczość kategorii 1B.

Opracowano na podstawie wyników programu wieloletniego „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy – VI etap, okres realizacji: lata 2023–2025”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Projekt nr III.PN.04 pt. „Opracowanie dokumentacji dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego dla 30 czynników chemicznych szkodliwych dla zdrowia, w tym rakotwórczych”

Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Substancje o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w polskiej normalizacji

Dorota Kondej

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: dokon@ciop.pl

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 [1] podaje wykaz substancji chemicznych i mieszanin sklasyfikowanych jako rakotwórcze i mutagenne kategorii 1A lub kategorii 1B. Zgodnie z obwieszczeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 lipca 2016 r. [2] substancje te są w Polsce uznawane za rakotwórcze lub mutagenne. Część z tych substancji ma ustalone wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS). Wykaz wszystkich substancji, które mają obowiązujące w Polsce wartości NDS jest zamieszczony w Rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 24 czerwca 2024 r. [3]. W ramach programu wieloletniego ukierunkowanego na poprawę bezpieczeństwa i warunków pracy, którego koordynatorem jest Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, opracowywane są metody oznaczania szkodliwych substancji chemicznych i pyłowych w powietrzu na stanowiskach pracy. Prace badawcze dotyczą również substancji o działaniu rakotwórczym lub mutagennym. Metody te umożliwiają oznaczanie substancji w zakresie stężeń od 1/10 do 2 wartości NDS, charakteryzują się dobrą precyzją i dokładnością, spełniają wymagania zawarte w normie PN-EN 482 [4]. Są one podstawą do opracowania projektów norm, które po ustanowieniu przez Polski Komitet Normalizacyjny stają się Polskimi Normami z zakresu Ochrona czystości powietrza. W doniesieniu przedstawiono normy dotyczące oznaczania wybranych substancji o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w powietrzu na stanowiskach pracy.

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy” (zadanie nr 3.ZS.04 pt. „Wsparcie komitetów technicznych PKN, CEN i ISO w działalności normalizacyjnej w zakresie metod badań i kryteriów oceny stosowanych w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii”), finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (do 12 grudnia 2023 r. – pod nazwą: Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej). Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (zwane rozporządzeniem GHS) (Dz.Urz. UE L 353 z 31.12.2008 ze zm.).
- [2] Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (Dz.U. 2016, poz. 1117 ze zm.).
- [3] Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 24 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2024, poz. 1017).
- [4] PN-EN 482:2021 Narażenie na stanowiskach pracy – Procedury oznaczania stężenia czynników chemicznych – Podstawowe wymagania dotyczące parametrów procedur.

Narażenie na frakcje pyłów na stanowisku pracy spawacza i szlifierza

Piotr Lutośławski, Tomasz Jankowski

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: pilut@ciop.pl

Wzrost świadomości na temat zagrożeń zdrowotnych wynikających z zanieczyszczenia powietrza pyłami PM₁₀, PM_{2.5} oraz PM₁ w środowisku pracy stanowi kluczowy element poprawy warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. Niniejsze badanie koncentruje się na ocenie stężeń pyłów PM₁₀, PM_{2.5} oraz PM₁ na stanowiskach pracy spawaczy i szlifierzy, gdzie ich poziomy często przekraczają dopuszczalne wartości. Wyniki pomiarów wykazały istotnie wysokie stężenia tych cząstek, zwłaszcza w zamkniętych pomieszczeniach produkcyjnych, w których procesy technologiczne generują znaczące ilości szkodliwych pyłów i dymów. Na stanowisku pracy spawacza, zmierzone poziomy stężenia pyłów PM₁₀ i PM_{2.5} wyniosły odpowiednio ok. 370 µg/m³ i 173 µg/m³, a chwilowe wartości sięgały nawet 1457 µg/m³ dla pyłu PM₁₀ oraz 582 µg/m³ dla pyłu PM_{2.5}. W przypadku pracy szlifierza wartości te były jeszcze wyższe, co sugeruje poważne zagrożenie dla zdrowia, ponieważ ze względu na swój mikroskopijny rozmiar, cząstki PM₁₀, PM_{2.5} i PM₁ mają zdolność przenikania do układu oddechowego człowieka. Może to prowadzić do poważnych schorzeń wśród pracowników, w tym chorób układu oddechowego, sercowo-naczyniowego oraz nowotworów [1].

Celem badania jest nie tylko zwrócenie uwagi na zagrożenia związane z narażeniem na pyły, ale także podkreślenie konieczności wdrażania skutecznych środków ochrony pracowników oraz systematycznego monitorowania jakości powietrza na stanowiskach pracy. Uzyskane wyniki mają istotne znaczenie dla pracodawców, pracowników oraz służb BHP, podkreślając konieczność intensyfikacji działań prewencyjnych i minimalizowania ryzyka zdrowotnego związanego z narażeniem na pyły PM₁₀, PM_{2.5} oraz PM₁. Wskazują również na pilną potrzebę dogłębnej analizy składu chemicznego tych pyłów, aby lepiej zrozumieć ich toksyczność i opracować skuteczne strategie ochrony, zwłaszcza w kontekście zatwierdzonych norm zalecanych przez WHO [2,3,4].

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej. Zadanie nr 3.ZS.06, pt. Analiza zawartości frakcji nano w aerozolach środowiska pracy i środowiska zewnętrznego. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] *Health consequences of prolonged exposure to multiple industrial air pollutants*, European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit (STOA), PE 757.793 – May 2024, doi: 10.2861/708920.
- [2] *Official Journal of the European Union L 152/1 DIRECTIVE 2008/50/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.*
- [3] *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.* ISBN 978-92-4-003422-8.
- [4] E. Jankowska. Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka. 2011, 9, 7-9.

CHEMPYL – źródło wiedzy nt. niebezpiecznych substancji chemicznych w środowisku pracy

Elżbieta Dobrzyńska, Małgorzata Pośniak

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: eleki@ciop.pl

Baza wiedzy CHEMPYL to spójny system wsparcia, szczególnie dla małych i średnich przedsiębiorstw, jak również specjalistów ds. BHP w przestrzeganiu przepisów krajowych i unijnych, dostarczaniu skutecznych metod zarządzania ryzykiem zawodowym i praktycznych narzędzi przydatnych w codziennej pracy. Baza dostępna online (www.ciop.pl/chempyl) jest systemem informacyjnym gromadzącym, organizującym i udostępniającym wiedzę w zakresie zagrożeń chemicznych i pyłowych w środowisku pracy, mającym na celu wspieranie procesów decyzyjnych, edukacyjnych oraz operacyjnych. Jednym z elementów tego systemu jest baza o nazwie NIEBEZPIECZNE SUBSTANCJE CHEMICZNE, w której znajdują się 3 odrębne zbiory, tj. WYKAZ WARTOŚCI NDS I METOD OZNACZANIA, ZBIÓR INFORMACJI O SUBSTANCJACH CHEMICZNYCH i CMR (rakotwórcze/mutagenne/reprotoksyczne).

WYKAZ WARTOŚCI NDS zawiera zaktualizowane i stabelaryzowane wartości normatywów higienicznych, zgodnie z Rozporządzeniem 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 ze zmianami Dz.U. 2020 poz. 61, Dz.U. 2021 poz. 325, Dz.U. 2023 poz. 1661, Dz.U. 2024 poz. 1017, jak również wykaz zalecanych norm i metod oznaczania tych substancji chemicznych i pyłów w powietrzu środowiska pracy. Wykaz rozbudowany jest o ZBIÓR INFORMACJI O SUBSTANCJACH CHEMICZNYCH, dla których ustalone są wartości NDS, m.in. ich klasyfikacja i oznakowanie wg Rozporządzenia WE nr 1272/2008 (CLP), właściwości fizykochemiczne, informacje toksykologiczne i z zakresu pierwszej pomocy przedlekarskiej w przypadku skażenia skóry i oczu, zatrucia inhalacyjnego lub drogą pokarmową. Nowym zbiorem jest zaktualizowana w roku 2024, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 lipca 2024 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym, mutagennym lub reprotoksycznym w środowisku pracy – baza substancji i procesów o działaniu rakotwórczym, mutagennym i reprotoksycznym CMR. Zbiór ten zawiera m.in. definicje, informacje nt. obowiązków pracodawców, którzy w swoich zakładach produkują, przetwarzają lub stosują substancje chemiczne i ich mieszaniny o działaniu CMR [1]. Baza wzbogacona jest o wyszukiwarkę substancji klasyfikowanych, jako rakotwórcze i mutagenne kat. 1A i 1B.

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

zadanie nr 5.ZS.04, pt. Rozbudowa i rozwój bazy wiedzy CHEMPYL

Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

[1] M. Pośniak, E. Dobrzyńska *PiMOŚP* **2023**, 39(3), 5-17.

Wpływ jakości powietrza wewnątrz zagrzybionych pomieszczeń na zdrowie pracowników

Anna Kozajda, Emilia Miśkiewicz

Pracownia Bezpieczeństwa Biologicznego / Zakład Bezpieczeństwa Chemicznego
 Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź
 e-mail: Anna.kozajda@imp.lodz.pl

Grzyby porastające przegrody budowlane mogą emitować do powietrza spory, większe i mniejsze fragmenty grzybni, aktywne i nieaktywne komórki, glukany, lotne związki organiczne (LZO) i mykotoksyny. Czynniki te przyczyniają się do wzrostu stężenia pyłu PM₁₀ obecnego w powietrzu wewnętrznym, ale dotychczas niewiele wiadomo o ich udziale w pyłe PM_{2.5}. Stężenia poszczególnych czynników w powietrzu różnią się w zależności od wielkości zagrzybionej powierzchni, gatunków grzybów porastających materiały budowlane i inne elementy wykończenia wnętrz, warunków klimatycznych i mikroklimatycznych oraz sposobu użytkowania pomieszczenia. Pracownicy wykonujący pracę w zagrzybionych budynkach i pomieszczeniach są narażeni na toksyczne, drażniące i alergizujące działanie bioaerozolu grzybowego, skutkujące m.in. reakcjami alergicznymi, indukcją i nasileniem objawów astmy alergicznej oraz innych chorób płuc. Zagrzybienie przegród budowlanych istotnie obniża jakość powietrza wewnątrz pomieszczeń. Czynniki emitowane do powietrza przez grzyby porastające ściany i inne powierzchnie mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia pracowników. Narażenie zawodowe dotyczy pracowników wykonujących prace związane z osuszaniem, odgrzybianiem i remontami budynków. W przypadku innych grup zawodowych ekspozycja taka nie ma charakteru zawodowego, ale może stanowić istotny czynnik ryzyka zdrowotnego, szczególnie w przypadku osób z atopią lub immunosupresją.

Zadanie realizowane w ramach Narodowego Programu Zdrowia na lata 2021-2025 w zakresie Celu operacyjnego 4: Zdrowie środowiskowe i choroby zakaźne; Zadanie 2: Podejmowanie inicjatyw na rzecz profilaktyki chorób zawodowych i związanych z pracą, w tym ze służbą żołnierzy zawodowych i funkcjonariuszy oraz wzmocnienie zdrowia pracujących. Zadanie 4: Monitorowanie zagrożeń fizycznych, chemicznych i biologicznych w miejscu pracy. Prowadzenie monitoringu oceniającego ekspozycję na związki chemiczne w środowisku pracy i służby żołnierzy zawodowych i funkcjonariuszy oraz zamieszkania. Umowa 6/16/85195/NPZ/2021/312/1196.

SESJA 3. (SP3)

Ocena działania toksycznego substancji chemicznych

SP3_P10

Porównanie wpływu substancji wchodzących w skład preparatów do dezynfekcji na bazie alkoholi i kwasu podchlorawego na komórki skóry

Lidia Zapór, Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska, Jolanta Skowroń,
 Luiza Chojnacka-Puchta, Dorota Sawicka, Lilianna Marciniak

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: lizap@ciop.pl

Wszystkie chemiczne środki dezynfekcyjne, jeśli są intensywnie stosowane, mogą powodować powstawanie stanów zapalnych skóry, a w cięższych przypadkach nawet poważne jej uszkodzenia. Wyniki badań wskazują, że ok. 50% kobiet i ok. 30% mężczyzn obserwuje zmiany skórne po stosowaniu środków dezynfekcyjnych [1]. Uszkodzona skóra z kolei zwiększa ryzyko miejscowych i wtórnych zakażeń. Dlatego też istotne jest, aby stosowane środki dezynfekcyjne i antyseptyczne nie powodowały uszkodzeń skóry lub powodowały je w minimalnym stopniu. Do najczęściej stosowanych substancji aktywnych w chemicznych środkach do dezynfekcji skóry rąk należą alkohole (głównie alkohol etylowy, izopropylowy i n-propylowy). W ostatnich latach wzrasta też zastosowanie tzw. wody elektrolizowanej zawierającej jako substancję czynną kwas chlorowy(I) (kwas podchlorawy, HOCl) [2].

Celem pracy było zbadanie siły cytotoksycznego działania substancji na bazie alkoholi i kwasu podchlorawego wchodzących w skład preparatów do dezynfekcji na komórki epidermalne skóry.

Badania przeprowadzono na komórkach 2. linii wyprowadzonych z ludzkiej skóry: prawidłowych komórkach nieśmiertelnej linii keratynocytów ludzkiej skóry (HaCaT) oraz komórkach płaskonabłonkowego raka naskórka (A431). Oceniano aktywność metaboliczną komórek (test MTT) oraz integralność błon komórkowych (test NRU). Jako miarę cytotoksyczności przyjęto wartość IC₅₀ (stężenie substancji, które powoduje śmierć 50% komórek w hodowli).

Badano następujące preparaty: alkohol etylowy, mieszaninę zawierającą substancje aktywne: 25 g etanolu (94%) i 35 g propan-1-olu, oraz wodę elektrolizowaną (99,65% wody i 0,35% kwasu podchlorawego HOCl).

Badania wykazały, że substancje stosowane w środkach dezynfekujących powodowały zależne od stężenia zahamowanie żywotności komórek. Nie stwierdzono istotnych różnic w odpowiedzi obu typów komórek na działanie badanych substancji, natomiast obserwowano różnice pomiędzy wynikami testów MTT i NRU. Substancje/mieszaniny większym stopniu wpływały na aktywność metaboliczną komórek ocenianą testem MTT, niż na integralność błon komórkowych ocenianą testem NRU. Etanol i komercyjnie dostępne mieszaniny zawierające etanol wykazały porównywalne silne działanie cytotoksyczne na komórki skóry (HaCaT, A431) już w stężeniach powyżej 10%. Woda elektrolizowana, w której substancją czynną był kwas podchlorawy wykazała

dużo słabsze działanie cytotoksyczne w porównaniu z mieszaninami zawierającymi alkohole (powyżej 50%). Warto zaznaczyć, że w dostępnych antyseptykach, efektywne stężenia antybakteryjne HOCl obejmują niski zakres od 0,008% do 0,016%, co wskazuje, że związek ten jest skutecznym środkiem dezynfekcyjnym, a jednocześnie może być bezpiecznie stosowany [3].

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (projekt nr I.PN.14 pt. Metody badań in vitro i kryteria oceny wybranych chemicznych środków do dezynfekcji stosowanych w miejscach pracy pod względem bezpieczeństwa ich stosowania). Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] Prociwicz K, Ziola A, Zbiciak-Nylec M, Paździora P, Wcisło-Dziadecka D. Wpływ środków dezynfekcyjnych na stan skóry rąk. Kosmetologia Estetyczna 2017, vol. 6: 249-253.
- [2] Cyprowski M. Elektrolizowana woda oksydacyjna (EOW) – skuteczna i bezpieczna broń w walce z drobnoustrojami. *Bezpieczeństwo Pracy* – 2024, nr 1, s. 10-12.
- [3] Pullar JM, Vissers MC, Winterbourn CC. Living with a killer: The effects of hypochlorous acid on mammalian cells. *IUBMB Life*; 2000;50(4-5):259-266.

Ocena działania cytotoksycznego substancji czynnych stosowanych w preparatach do dezynfekcji na metabolizm komórek wyprowadzonych z układu oddechowego człowieka (A549)

Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska, Lidia Zapór, Jolanta Skowroń,
 Luiza Chojnacka-Puchta, Dorota Sawicka, Lilianna Marciniak
 Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
 e-mail: kamir@ciop.pl

Do najczęściej stosowanych substancji aktywnych w chemicznych środkach dezynfekujących należą: alkohole (głównie alkohol etylowy, izopropylowy i n-propylowy), chlor i jego związki, formaldehyd, aldehyd glutarowy, nadtlenek wodoru, jodofory, kwas nadoctowy, nadsiarczany, fenole i czwartorzędowe związki amoniowe. Większość z nich może działać drażniaco na błony śluzowe oczu, górnych dróg oddechowych i skórę, zwłaszcza używanych w dużych ilościach i w zamkniętej przestrzeni, mogą też działać uczulająco, a także uwalniać toksyczne gazy. Należy pamiętać, że główną drogą narażenia jest droga inhalacyjna [1], chociaż związki te np. aldehyd glutarowy mogą również wchłaniać się przez skórę i *per os*.

Dotychczasowe wyniki badań wskazują na konieczność oceny toksyczności środków dezynfekujących w wielu wariantach narażenia, począwszy drogi i czasu narażenia, stężenia, aż po wybór różnorodnych linii komórkowych. Stosowane środki dezynfekcyjne zapobiegają zakażeniom, ale według Simitcioglu i wsp. [2] wciąż brak jednoznacznych informacji, jaki wpływ mają one na zdrowe komórki osób, które ich używają. Badacze ci, określając aktywność cytotoksyczną środków do dezynfekcji rąk na zdrowych ludzkich komórkach śródbłonna żyły pępowinowej (HUVEC) metodą MTT *in vitro*, stwierdzili, że cytotoksyczne działanie wobec zdrowych komórek ludzkich wykazują środki dezynfekcyjne zawierające alkohol etylowy i związki amoniowe, alkohol izopropylowy i glukonian chlorheksydyny.

Jednym z celów projektu I.PN.14 realizowanego w ramach programu wieloletniego pn. *Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy* – VI etap, była ocena siły działania cytotoksycznego substancji chemicznych, które wchodzi w skład konwencjonalnych środków dezynfekujących na komórkach linii komórkowej A549 wyprowadzonej z raka układu oddechowego człowieka, zachowujących właściwości komórek nabłonka pęcherzyków płucnych II rzędu.

Przeprowadzono ocenę działania cytotoksycznego alkoholu n-propylowego (1P), alkoholu izopropylowego (2P), alkoholu etylowego (EtOH), fenoksytanolu (FenEtOH), aldehydu glutarowego (GA), chlorku didecylodimetyloamonium (DDAC), diizocyjanuranu sodu (NaDCC) oraz peroksymonosiarczanu potasu (KPMS).

Do określenia aktywności metabolicznej komórek zastosowano test redukcji bromku 3-(4,5-dimetylotiazol-2-ilo)-2,5-difenylo-tetrazolu w mitochondriach (test MTT). Jako miarę cytotoksyczności przyjęto wartość IC₅₀ (stężenie substancji, które powoduje śmierć 50% komórek w hodowli).

Dla wszystkich badanych substancji stwierdzono i zobrazowano zależność pomiędzy ich stężeniem a żywotnością komórek, które były narażane na ich działanie.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że najbardziej toksyczne dla badanych komórek okazały się DDAC i GA. Nieco mniej cytotoksyczne były NaDCC oraz KPMS. Badane w ramach projektu alkohole, które są stosowane jako składniki środków dezynfekcyjnych (1P, 2P oraz EtOH) charakteryzowały się mniejszą toksycznością w stosunku do badanych komórek pochodzących z układu oddechowego człowieka *in vitro*, ale nie należy zapominać o innych niebezpieczeństwach związanych ze stosowaniem tych związków: ich działaniu drażniącym i narkotycznym, a także o fakcie, że spożywanie etanolu jest czynnikiem zwiększającym ryzyko zachorowania na nowotwory złośliwe (Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) sklasyfikowała go do grupy 1, czyli substancji o udowodnionym działaniu rakotwórczym dla człowieka).

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (projekt nr I.PN.14 pt. Metody badań in vitro i kryteria oceny wybranych chemicznych środków do dezynfekcji stosowanych w miejscach pracy pod względem bezpieczeństwa ich stosowania). Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] D.R. Smith & R.S. Wang. Environ. Health Prev. Med. 2006, 11, 3-10.
- [2] B. Simitcioglu, I.D. Karagoz, I.H. Kilic, M. Ozaslan. Eurasia Proc. Sci. Technol. Eng. Math. 2021, 12, 39–44.

Cytotoksyczność mikropolietylenu w ludzkich komórkach śródbłonka mózgu

**Dorota Sawicka, Luiza Chojnacka-Puchta, Lidia Zapór,
 Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska, Jolanta Skowroń**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: dosaw@ciop.pl

Europejska Agencja Chemikaliów (ECHA) oraz Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uznały mikroplastik za potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego i środowiska [1]. W ostatnich dekadach globalna produkcja tworzyw sztucznych znacznie wzrosła. W latach 2000-2021 podwoiła się, osiągając 390,7 milionów ton (Mt) (Rys. 1). Według prognoz, do 2060 roku produkcja ta wzrośnie trzykrotnie [2]. W 2021 roku Europa wyprodukowała 57,2 Mt tworzyw sztucznych [3]. Intensyfikacja produkcji nie tylko prowadzi do zanieczyszczenia środowiska, ale również zwiększa ryzyko dla pracowników przemysłu tworzyw sztucznych. Plastikowe wyroby są głównie wytwarzane z termoplastycznych polimerów, takich jak polietylen, polistyren, polichlorek winylu i politereftalan etylenu. Zanieczyszczenie mikroplastikiem jest globalnym problemem, jednak wiedza na temat jego szkodliwości jest ograniczona. Literatura zawiera niewiele danych, które nie pozwalają jednoznacznie określić wpływu mikroplastiku na zdrowie człowieka, co podkreśla konieczność dalszych badań w tej dziedzinie [4].

Jako model badawczy wykorzystano ludzkie komórki śródbłonka mózgu (hCMEC/D3). Przeprowadzono ocenę cytotoksyczności mikropolietylenu (mPE, 10-600 µg/mL) (24-72 h) w oparciu o zdolność metaboliczną komórek za pomocą testu EZ4U oraz uszkodzenia błon komórkowych (test NRU). Zbadano także działanie prozapalne mPE w komórkach hCMEC/D3 za pomocą techniki Real- Time PCR. Scharakteryzowano mPE pod względem wymiarowym i morfologicznym wykorzystując skaningowy mikroskop elektronowy SU8010. Uzyskane wyniki wskazują, że mikropolietylen ma zdolność do obniżenia żywotności komórek oraz stymulacji produkcji cytokin prozapalnych w sposób zależny od dawki i czasu ekspozycji.

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Projekt nr I.PN.15 pt. „Mikroplastik i nanoplastik jako źródło zagrożenia w środowisku pracy. Badanie toksyczności in vitro wybranych związków z wykorzystaniem ludzkich modeli linii barierowych”. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] M. Sohail, Z. Urooj, S. Noreen, X Zhang, B. Li. Sci. Total Environ. 2023; 891:164596.
- [2] Organisation for Economic Cooperation and Development [Internet]. Global Plastics Outlook, 2022 [cytowany 30 października 2023].
- [3] Plastics Europe [Internet]. Plastics Europe, 2022 [cytowany 30 października 2023]. Tworzywa - fakty 2022.
- [4] D.C. Magri, M.B. Veronesi, P. Sánchez-Moreno, V Tolardo V, T Bandiera, P.P. Pompa, A. Athanassiou & D. Fragouli. Environ. Pollut. 2020; 271, 116262.

Ocena *in vitro* toksyczności nanocząstek żelaza stosowanych do druku 3D jako dodatki do filamentów

Luiza Chojnacka-Puchta, Dorot Sawicka, Elżbieta Dobrzyńska

Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: lucho@ciop.pl

Drukowanie przestrzenne (additive manufacturing, AM) to rodzina technologii o niezwykle wysokim potencjale ze względu na możliwości zarówno w zakresie tworzenia nowych drukarek, materiałów do druku, oprogramowania, zmian w sposobie organizacji pracy, czy innowacyjnych zastosowań w niemalże każdej dziedzinie produkcji i przetwórstwa przemysłowego. Zastosowanie druku 3D jest obecnie bardzo powszechne, jego wpływ na zdrowie człowieka i środki ostrożności wciąż wymagają szczegółowego omówienia (Antić i wsp., 2023). Użytkownicy drukarek 3D powinni być świadomi wszystkich możliwych aspektów zagrożeń związanych z procesem drukowania, zwłaszcza że drukarki 3D są obecnie używane nawet w życiu codziennym. Najbardziej popularna technologia wytwarzania przyrostowego to modelowanie osadzania stopionego, które występuje pod nazwami: FDM (Fused Deposition Modeling) oraz FFF (Fused Filament Fabrication).

Na podstawie dostępnej literatury i własnych pomiarów identyfikacyjnych wybrano do oceny toksyczności nanocząstki metali, które często występują jako barwniki i dodatki do filamentów (nanocząstki tlenku żelaza(III) Fe_2O_3 (< 50 nm), tlenku żelaza(II, III) Fe_3O_4 (< 50 nm)). Ocenę *in vitro* prowadzono w komórkach ludzkiego gruczolakoraka pęcherzykowego, A549. Komórki tej linii pochodzą z komórek nabłonka pęcherzyków płucnych typu II (AT2), dobrze zachowują funkcje komórek AT2, w hodowli tworzą zlewającą się monowarstwę. AT2 działają jako progenitory dla komórek typu I (AT1) i II, reagują w przypadku uszkodzeń w komórkach pęcherzykowych typu I i ochraniają powierzchnię płucnych pęcherzyków wytwarzając czynnik powierzchniowy (González-Vega i wsp., 2022). Przeprowadzono ocenę cytotoksyczności nanocząstek tlenku żelaza(III) Fe_2O_3 (< 50 nm) i tlenku żelaza(II, III) Fe_3O_4 (< 50 nm) (24-72 h) w oparciu o zdolność metaboliczną komórek za pomocą testu EZ4U oraz uszkodzenia błon komórkowych (test NRU). Zbadano także działanie prozapalne nanocząstek żelaza za pomocą techniki Real-Time PCR. Uzyskane wyniki wskazują, że oba rodzaje nanocząstek żelaza mają zdolność do obniżenia żywotności komórek oraz stymulacji produkcji cytokin prozapalnych w sposób zależny od dawki i czasu ekspozycji.

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Projekt nr 3.ZS.05 pt. „Ocena zagrożeń chemicznych i pyłowych oraz działania toksycznego materiałów stosowanych w technologiach przyrostowych”. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] Antić J., Ž. Mišković, R. Mitrović, Z. Stamenić, J. Antelj, The Risk assessment of 3D printing FDM technology, *Procedia Structural Integrity*, 48, **2023**, 274-279.
- [2] Ávila-González D., Portillo W., Barragán-Álvarez C.P., Hernandez-Montes G., Flores-Garza E., Molina-Hernández A., Emmanuel Díaz-Martínez N., Díaz N.F. **2022**.

SESJA 4. (SP4)

Ograniczanie zagrożeń chemicznych w środowisku pracy

SP4_P14

Ocena skuteczności oczyszczania powietrza z czynników pyłowych

Tomasz Jankowski

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: toj@ciop.pl

Zanieczyszczenia powietrza są jednym z głównych środowiskowych zagrożeń dla zdrowia. Przemysł, rolnictwo, transport i inna działalność człowieka przyczyniają się w dużej mierze do wprowadzania do atmosfery zanieczyszczeń pyłowych, chemicznych i biologicznych. W związku z negatywnymi skutkami zdrowotnymi dla człowieka, jakie niesie narażenie na zanieczyszczenia powietrza, powinny być podejmowane działania w celu poprawy jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń. W przypadku powietrza wewnętrznego najbardziej pożądane jest wyeliminowanie źródeł zanieczyszczeń powietrza. Dużą rolę odgrywa również wentylacja mechaniczna. W przypadku, gdy pomieszczenia są słabo wentylowane dobrym rozwiązaniem może być zastosowanie przenośnego oczyszczacza powietrza [1].

W związku z coraz większym zainteresowaniem oczyszczaczami powietrza oraz zapytaniem, otrzymywanymi od różnych podmiotów, o możliwość wykonania badania oczyszczacza powietrza, podjęto się w CIOP-PIB budowy stanowiska badawczego, wzorowanego na jednej z dostępnych ustandaryzowanych metod [2,3]. Stanowisko badawcze składa się z komory, modułów przepływu powietrza, filtracji powietrza, regulacji parametrów powietrza, generowania aerozoli testowych, pomiaru stężenia cząstek aerozoli oraz jednostki odbierania i archiwizacji danych pomiarowych.

W trakcie testów badano zmienność liczbowych stężeń cząstek powietrza wewnętrznego komory, przy różnych wariantach działania wentylacji. Do pomiarów wykorzystano aerodynamiczny licznik cząstek APS Model 3321 (TSI Inc.), system analizy wymiarowej cząstek SMPS Model 3938 (TSI Inc.), składający się z kondensacyjnego licznika cząstek CPC Model 3776 (TSI Inc.) i elektrostatycznego klasyfikatora DMA Model 3082 (TSI Inc.). Testowany układ oczyszczania spełnił swoją funkcję, znacznie zwiększając dynamikę oczyszczania powietrza z zawieszonych cząstek. Osiągane końcowe wartości stężenia liczbowego cząstek w komorze z działającym układem oczyszczania były zdecydowanie niższe od tych uzyskiwanych bez działającego układu oczyszczania.

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej. Zadanie nr 1.ZS.03, pt. Ocena wskaźnika szybkości dostarczania czystego powietrza przez przenośne oczyszczacze powietrza w warunkach laboratoryjnych. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Literatura:

- [1] A. Afshari, J. Mo, E. Tian, O. Seppänen. REHVA Journal. 2022, 59(3), 35-46.
- [2] ANSI/AHAM AC-1-2020. Method for Measuring Performance of Portable Household Electric Room Air Cleaners.
- [3] AHAM AC-3-2009 (R2021). Method for Measuring the Performance of Portable Household Electric Room Air Cleaners Following Accelerated Particulate Loading.

Ograniczanie zagrożenia chemicznego w środowisku pracy poprzez wdrożenie nowej metody oceny degradacji chemicznej rękawic ochronnych

Klaudia Halicka, Emilia Irzmańska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Łódź

e-mail: klaha@ciop.lodz.pl

Rękawice ochronne są stosowane w celu bezpośredniego zabezpieczenia pracownika przed zagrożeniami (czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi) występującymi w środowisku pracy. Aby rękawice do ochrony przed czynnikami chemicznymi zostały wprowadzone na rynek muszą spełniać podstawowe wymagania dla środków ochrony indywidualnej (ŚOI) zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 [1], a także wymagania zawarte w normie PN-EN 374-1:2017-01, która nakłada obowiązek badania odporności rękawic na przesiąkanie oraz przenikanie. Dodatkowym badaniem wpływającym na ograniczenie zagrożenia chemicznego dla rąk pracownika, które jest wymagane w przypadku certyfikacji rękawic ochronnych oraz medyczno-ochronnych (tzw. „podwójnego zastosowania”), jest wyznaczanie degradacji chemicznej zgodnie z normą PN-EN ISO 374-4:2020-03, dla każdej substancji chemicznej deklarowanej w oznakowaniu rękawic.

Dla wielu substancji chemicznych skóra człowieka stanowi przepuszczalną membranę, w związku z czym ręce pracownika są narażone najbardziej podczas pracy w bezpośrednim kontakcie z substancją chemiczną. Do dodatkowych uszkodzeń mogą prowadzić urazy mechaniczne, powodując jeszcze szybsze wchłanianie niebezpiecznych substancji drogą dermalną do organizmu [2]. Degradację chemiczną w odniesieniu do polimerowych rękawic definiuje się jako niepożądane zmiany właściwości fizycznych oraz użytkowych w materiale polimerowym po kontakcie z ciekłą substancją chemiczną. Zmiany te, mogą znacząco przyczyniać się do obniżenia parametrów ochronnych w czasie ekspozycji na substancje chemiczne. Metodyka badania degradacji chemicznej zgodnie z normą PN-EN ISO 374-4:2020-03 polega na ocenie zmiany odporności mechanicznej polimerowych rękawic na podstawie pomiaru odporności na przekłucie, po ciągłym kontakcie z daną substancją chemiczną w czasie 1 godziny.

Przedstawiono badania przeprowadzone dla trzech typów rękawic: jednorazowe rękawice diagnostyczno-ochronne z kauczuku poliakrylonitrylowego, jednorazowe rękawice diagnostyczne z kauczuku naturalnego, wielorazowe rękawice ochronne z kauczuku chloroprenowego. Zastosowano cztery substancje według normy jw.: aceton (C_3H_6O), wodorotlenek sodu o stężeniu 40% (NaOH), nadtlenek wodoru o stężeniu 30% (H_2O_2), metanol (MeOH) oraz olej (IRM 903 – substancja nienormatywna). Dodatkowo dokonano obserwacji zmian w wyglądzie próbek za pomocą mikroskopu optycznego.

Otrzymane wyniki pozwalają na ocenę odporności wytypowanych rękawic na degradację pod wpływem wybranych substancji chemicznych, a obserwacja mikroskopowa umożliwia wnikliwą analizę w zakresie skali propagacji uszkodzeń wskutek przekłucia badanego materiału. Pomiar degradacji chemicznej są skutecznym narzędziem wspierającym dobór rękawic ochronnych dla pracowników narażonych na kontakt z ciekłymi substancjami chemicznymi w środowisku pracy.

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (do 12 grudnia 2023 r. – pod nazwą: Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej). Zadanie nr 1.ZS.06 pt. „Metoda wyznaczania odporności na degradację chemiczną w odniesieniu do polimerowych rękawic ochronnych, w tym medycznych podwójnego zastosowania z uwzględnieniem wymagań normy europejskiej PN-EN ISO 374-4:2020-03”. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Literatura:

- [1] Dz.U.UE.L.2016.81.51 *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG.*
- [2] M. Pośniak, M. Galwas, *Bezpieczeństwo pracy*, **2007**, 11, 14-17.

Ocena skuteczności filtra powietrza w centrali wentylacyjnej budynku

Tomasz Jankowski

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

e-mail: tojan@ciop.pl

W warunkach rzeczywistych użytkowania pomieszczeń nadrzędnym celem jest zapewnienie ich użytkownikom ochrony przed ryzykiem związanym z narażeniem na substancje chemiczne i ich mieszaniny. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza w pomieszczeniach, w szczególności na terenach przemysłowych i zurbanizowanych, wymagane jest prawidłowe oczyszczanie powietrza na filtrach w centralach wentylacyjnych budynków [1]. Filtry powietrza są stosowane zwykle jako ostatni etap procesu oczyszczania powietrza. Filtry powietrza są ważnymi elementami środków ochrony zbiorowej przed substancjami chemicznymi i ich mieszaninami, w tym cząstkami aerozoli. W instalacjach mechanicznej wentylacji elementami decydującymi o jakości powietrza odprowadzanego z pomieszczeń lub do nich doprowadzanego, są wielostopniowe systemy filtracyjne, zdeterminowane wymaganiami higienicznymi.

Badania obejmują ocenę charakterystyk urządzeń oczyszczających powietrze stosowanych w warunkach ich zainstalowania. Metody oceny skuteczności usuwania substancji chemicznych i ich mieszanin, w tym cząstek aerozoli w odniesieniu do ich wymiarów są zgodne z metodami znormalizowanymi PN-EN ISO 29462:2023 [2]. Podczas badań filtrów powietrza w warunkach użytkowania central wentylacyjnych stosuje się liczniki optyczne TSI OPS 3330, układ rozcieńczania aerozoli Palas VKL 10, układ sond do pobierania próbek, ciśnieniomierze elektroniczne, termohigrobarometr LAB-EL z panelem LB 701 i sondą LB 725. W ramach sprawdzenia metody badaniu poddano filtr powietrza w centrali wentylacyjnej budynku w Warszawie. Zaobserwowano wzrost oporu przepływu powietrza przez badany filtr wraz ze wzrostem natężenia przepływu powietrza w centrali wentylacyjnej. Wykazano silną korelację oporu przepływu od natężenia przepływu powietrza opisaną zależnością liniową ($R^2=0,99$). W zakresie cząstek aerozolu o wymiarach od 0,3 do 10 μm następował spadek ich stężenia wraz ze wzrostem ich wymiaru. Spowodowało to blisko 2-krotny wzrost skuteczności filtracji cząstek w zakresie od 0,3 do 1,9 μm oraz jej stabilizację (98,5 ÷ 99,5%) dla cząstek o wymiarach od 1,9 do 10,0 μm .

Opracowano i wydano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Zadanie nr 1.ZS.02, pt. Ocena parametrów użytkowych urządzeń filtrowentylacyjnych w warunkach rzeczywistego stosowania w instalacjach wentylacji ogólnej. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Literatura:

- [1] I. Sikończyk, Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja. 2023, 54(2), 28-34.
- [2] PN-EN ISO 29462:2023-02 Badanie w warunkach terenowych urządzeń filtracyjnych i systemów stosowanych w wentylacji ogólnej w celu określenia ich skuteczności oczyszczania w odniesieniu do wymiarów cząstek i oporów przepływu powietrza.

Wpływ dopasowania półmasks na poziom stężenia CO₂ pod częścią twarzową

Agnieszka Brochocka, Aleksandra Nowak, Mateusz Wojtkiewicz

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Łódź

e-mail: alnow@ciop.lodz.pl

Znane jest ogólne przekonanie o negatywnym wpływie niewietrzonych pomieszczeń na samopoczucie i wydajność pracy umysłowej. Do niedawna uważano, że progiem wykrywalnej dysfunkcji intelektualnej jest stężenie CO₂ przekraczające 10 000 ppm przy dopuszczalnym ustawowo w Polsce stężeniu CO₂ wynoszącym 5000 ppm. Według norm europejskich i amerykańskich w pomieszczeniach zamkniętych zawartość CO₂ nie powinna przekraczać 1 000 ppm. Pomiary wykonane w pomieszczeniach szkolnych i salach uczelnianych wykazywały wielokrotne przekroczenie tej wartości, osiągając nawet 7000 ppm. Do niedawna uważano, że umiarkowanie podwyższone stężenie CO₂ (do 5000 ppm) powoduje jedynie przejściowy dyskomfort (ból głowy, złe samopoczucie, niepokój), bez istotnego wpływu na funkcje umysłowe i jakość wykonywanej pracy. Coraz liczniejsze badania wskazują jednak na obniżoną zdolność percepcji i sprawność intelektualną, gdy zawartość stężenia CO₂ w pomieszczeniach przekracza 1 400 ppm [1, 2]. Wykazano także, że wysokie ryzyko narażenia na zatrucie organizmu CO₂ dotyczy również zespołu ratownictwa medycznego [3]. Jednym z głównych czynników wpływających na skuteczność sprzętu ochrony układu oddechowego (SOUO) przed szkodliwymi parami związków chemicznych, pyłami i innymi drobnymi cząstkami z powietrza jest szczelność dopasowania. Pod częścią twarzową sprzętu filtrującego dochodzi do nagromadzenia się powietrza atmosferycznego i wydychanego, co przekłada się na wzrost CO₂ i pary wodnej (powstaje tzw. martwa przestrzeń). Stężenie CO₂ w martwej przestrzeni wzrasta z każdym kolejnym wydechem. Niezwykle istotna okazuje się jej ocena, z uwagi na fakt, że im większa przestrzeń martwa, tym większe stężenie CO₂ w powietrzu wdychanym. Zbyt podwyższone stężenie CO₂ pod częścią twarzową często powoduje różne zmiany fizjologiczne, np.: uczucie zmęczenia, zawroty głowy, omdlenia czy spadek koncentracji użytkownika. Istotne zatem jest, aby dokładnie ocenić tę przestrzeń. W tym celu określa się wartość parametru zawartości CO₂ w powietrzu wdychanym. Istnieje wiele dowodów, że z tego powodu należy dokonywać częstej zmiany sprzętu filtrującego na nowy [4, 5]. Efekt ten występuje głównie w półmaskach filtrujących bezzaworowych. Dlatego dodatkowo, dla poprawy komfortu użytkownika, w sprzęcie filtrujących stosowane są zawory wydechowe, które przyspieszają cyrkulację gazów.

Normy europejskie dla SOUO określają maksymalny poziom zawartości CO₂ w powietrzu wdychanym na poziomie 1% obj. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. [6] w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286) NDS dla stężenia CO₂ w środowisku pracy wynosi 0,5% obj. Oznacza to, że stosując sprzęt ochrony układu oddechowego dochodzi do dwukrotnego przekroczenia dopuszczalnej wartości bezpiecznej dla zdrowia użytkownika. Celem przeprowadzonych badań było wykazanie, jak dopasowanie półmasks filtrującej wpływa na stężenie zawartości CO₂ pod częścią twarzową. Szczególnie istotne jest to zagadnienie dla osób, które stosują sprzęt filtrujący przez dłuższy czas, zwłaszcza w trudnych warunkach, na przykład podczas wykonywania aktywności fizycznych. Istnieje duże

prawdopodobieństwo, że mogą one potrzebować przerw w celu zmiany stosowanych ochron, wymiany powietrza skumulowanego pod częścią twarzą.

Opracowano na podstawie wyników programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy – VI etap (okres realizacji 2023-2025), finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Literatura:

- [1] Murkowski A., Skórska E. Czy zwiększona zawartość dwutlenku węgla w powietrzu ma wpływ na sprawność intelektualną człowieka? KOSMOS. Problemy Nauk Biologicznych. polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika. 65, 2016, 4, 313:631-636.
- [2] Julie Ch. <https://newscenter.lbl.gov/2012/10/17/elevated-indoor-carbon-dioxide-impairs-decision-making-performance/>. [dostęp on-line: 23 października 2023.].
- [3] Podlewski R., Płotek W., Krześkowiak M., Małkiewicz T., Frydrysiak K., Żaba Z. Carbon dioxide as a potential danger to medical rescue teams at work – A case study. Medycyna Pracy. 68, 2017, 1, 135-138.
- [4] Smereka J, Ruetzler K, Szarpak L, Filipiak KJ, Jaguszewski M. Role of Mask/Respirator Protection Against SARS-CoV-2. Anesth Analg. 2020;131(1):e33-e34. DOI:10.1213/ANE.0000000000004873.
- [5] Krzysztof Makowski. Nowe wymagania w zakresie parametrów ergonomicznych sprzętu ochrony układu oddechowego. Bezpieczeństwo Pracy. 10, 2020, 22-25.
- [6] Minister Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA Rodziny, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Warszawa : Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, 12 czerwiec 2018.

Kształtowanie jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń pracy

Emilia Miśkiewicz, Anna Kozajda

Pracownia Bezpieczeństwa Biologicznego / Zakład Bezpieczeństwa Chemicznego

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. J. Nofera, Łódź

e-mail: emilia.miskiewicz@imp.lodz.pl

Zanieczyszczenia powietrza obecne w środowisku pracy mogą pochodzić ze źródeł ściśle związanych z prowadzonym procesem pracy, jak i z powietrza atmosferycznego. Niska jakość powietrza skutkuje m.in. częstszym zmęczeniem i bólami głowy u pracowników, co może spowodować wzrost ryzyka wypadków. Zarządzanie jakością powietrza wewnętrznego obejmuje trzy aspekty, kontrolę źródła, wentylację i oczyszczanie powietrza.

Kontrola źródła polega na eliminacji bądź ograniczeniu wewnętrznych źródeł zanieczyszczeń, w tym m.in. właściwy dobór materiałów wykończeniowych i meblowania, odpowiednią wentylację, nieprzeludnianie pomieszczeń, dostosowanie aktywności pracowników do wielkości i specyfiki pomieszczeń oraz utrzymanie odpowiedniego poziomu czystości, uwzględniając częstość i sposób sprzątania.

Wentylacja pomieszczeń jest standardowym środkiem profilaktycznym stosowanym w miejscu pracy w odniesieniu do czynników pyłowych, chemicznych i biologicznych.

Oczyszczanie powietrza w zakresie czynników szkodliwych o charakterze innym niż zawodowe, tj. pochodzących ze środowiska zewnętrznego (np. zanieczyszczenia atmosferyczne, wirusy i inne czynniki zakaźne przenoszone drogą oddechową) jest możliwe poprzez zastosowanie filtrów HEPA lub równoważnych (m.in. w klimatyzatorach, rekuperatorach, oczyszczaczach powietrza), ozonowanie powietrza lub poprzez stosowanie lamp UV emitujących światło UV-C.

Wdrożenie w zakładzie pracy odpowiednich działań może skutecznie poprawić jakość powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach, w których przebywają pracownicy. Zmniejszenie poziomów zanieczyszczeń obecnych w powietrzu wewnętrznym, w tym szczególnie pyłu PM_{2,5}, może istotnie obniżyć ryzyko zdrowotne związane z ich wdychaniem oraz poprawić komfort odczuwany przez pracowników, przyczyniając się do wzrostu efektywności pracy. Lekarz medycyny pracy może skutecznie zmotywować pracodawcę do podjęcia działań w kierunku kształtowania jakości powietrza wewnętrznego w zakładzie pracy.

Zadanie realizowane w ramach Narodowego Programu Zdrowia na lata 2021-2025 w zakresie Celu operacyjnego 4: Zdrowie środowiskowe i choroby zakaźne; Zadanie 2: Podejmowanie inicjatyw na rzecz profilaktyki chorób zawodowych i związanych z pracą, w tym ze służbą żołnierzy zawodowych i funkcjonariuszy oraz wzmocnienie zdrowia pracujących. Zadanie 4: Monitorowanie zagrożeń fizycznych, chemicznych i biologicznych w miejscu pracy. Prowadzenie monitoringu oceniającego ekspozycję na związki chemiczne w środowisku pracy i służby żołnierzy zawodowych i funkcjonariuszy oraz zamieszkania. Umowa 6/16/85195/NPZ/2021/312/1196

PRACOWNIA ZAGROŻEŃ CHEMICZNYCH

ZAKRES DZIAŁALNOŚCI

- Działalność B+R w zakresie szkodliwych substancji chemicznych w środowisku pracy.
- Identyfikacja mieszanin substancji chemicznych emitowanych w procesach technologicznych i pomieszczeniach biurowych.
- Opracowywanie metod oznaczania substancji chemicznych w powietrzu na stanowiskach pracy.
- Ocena narażenia i ryzyka zawodowego, związanego z występowaniem szkodliwych substancji chemicznych w procesach technologicznych.

OFERTA SPECJALNA

- Szkolenia z zakresu oceny ryzyka zawodowego.
- Szkolenia z zakresu metod pobierania i oznaczania substancji chemicznych.
- Wykonywanie oceny ryzyka zawodowego.

OFERTA BADAŃ KOMERCYJNYCH

- Pomiary identyfikacyjne związków organicznych w próbkach powietrza na stanowiskach pracy.
- Pomiary oraz ocena narażenia zawodowego na substancje chemiczne.

Oferta obejmuje m.in. oznaczanie:

- węgla elementarnego jako markera spalin z silników Diesla (badanie akredytowane AB 038)
- lotnych kwasów nieorganicznych (HCl, HBr, HNO₃)
- wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)
- lotnych związków organicznych (LZO)
- związków karbonylowych
- kwasu siarkowego(VI) we frakcji torakalnej
- metali, metaloidów i ich związków
- innych substancji organicznych (rakovoroczych, mutagennych, endokrynnie aktywnych) oraz nieorganicznych.

POMIARY | EKSPERTYZY | SZKOLENIA

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

CIOP PIB

KONTAKT:

dr hab. Małgorzata Szewczyńska, prof. CIOP-PIB
– kierownik Pracowni Zagrożeń Chemicznych
tel. 22 623 32 52
e-mail: mapol@ciop.pl

PRACOWNIA AEROZOLI, FILTRACJI I WENTYLACJI

PROFIL DZIAŁALNOŚCI PRACOWNI

- Oznaczanie masowych i liczbowych stężeń aerozoli, w tym nanoobjektów.
- Ocena narażenia zawodowego na aerozole.
- Zapobieganie skutkom narażenia zawodowego na aerozole.
- Określanie parametrów jakości powietrza w pomieszczeniach pracy.
- Ocena efektywności działania instalacji HVAC w budynkach.

BADANIA PROWADZONE ZGODNIE Z PROCEDURAMI BADAWCZYMI

- Filtrów powietrza stosowanych w instalacjach HVAC budynków - PN EN ISO 16890.
- Materiałów filtracyjnych wobec cząstek z zakresu 20-500 nm - PN-EN ISO 21083-1.
- Instalacji wentylacji miejscowej stosowanych w laboratoriach (dygestoria) i przedsiębiorstwach (ssawki, okapy) - PN-EN 14175, PN-EN 1093.
- Powietrza w środowisku pracy (frakcja wdychalna i respirabilna aerozolu) - PN-Z-04008-7:2002, PN-Z-04507:2022, PN-Z-04508:2022 - PCA nr AB 038.

INNE USŁUGI W ZAKRESIE DZIAŁALNOŚCI PRACOWNI

- Badania parametrów fizycznych cząstek aerozoli frakcji PM10, PM2,5 i PM1 oraz frakcji wymiarowych od 10 nm do 35 µm.
- Badania emisji nanoobjektów z materiałów użytkowych pokrytych warstwami farb, lakierów lub zawieszin zawierających nanomateriały.
- Badanie efektywności działania instalacji HVAC (metoda wizualizacji dymem, anemometryczna, znaczników gazowych).
- Wzorcowanie termoanemometrów w tunelu aerodynamicznym - PCA nr AP 061.



POMIARY | EKSPERTYZY | SZKOLENIA

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

CIOP PIB

KONTAKT:

dr inż. Tomasz Jankowski – Kierownik Pracowni
tel: 22 623 32 68
e-mail: tojan@ciop.pl

PRACOWNIA TOKSYKOLOGII

W Pracowni Toksykologii CIOP-PIB do rutynowych badań wykorzystuje się metody in vitro i biologii molekularnej. Posiadane wyposażenie umożliwia prowadzenie hodowli komórkowej 2D oraz ocenę toksyczności z wykorzystaniem metod fluorescencyjnych i mikroskopowych oraz spektrofotometrycznych i luminescencyjnych. Stosowana metoda Real-Time PCR pozwala na wykrycie i badanie zmian wywołanych substancjami chemicznymi na poziomie molekularnym, tj. poprzez ocenę różnic na poziomie ekspresji mRNA w komórkach.

OCENA TOKSYCZNOŚCI IN VITRO

Obrazowanie przyżyciowych zmian morfologicznych w komórkach w rzeczywistym czasie ich narażenia na substancje chemiczne techniką holografii tomograficznej.

Analiza przeżywalności, aktywności kaspaz 3/7 oraz stopnia proliferacji komórek narażonych na działanie substancji chemicznych w czasie rzeczywistym za pomocą mikroskopu fluorescencyjnego zintegrowanego z inkubatorem Incucyte S3 (Sartorius).

PROFIL DZIAŁALNOŚCI

Prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych w zakresie oceny toksyczności substancji chemicznych metodami in vitro.

Uczestnictwo w pracach Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy oraz Grupy Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i Pyłowych, prowadzenie sekretariatu Komisji.

DZIAŁALNOŚĆ INFORMACYJNA I EDUKACYJNA

Działalność edukacyjna we współpracy z Centrum Edukacji CIOP-PIB dla specjalistów bhp, pracodawców i pracowników w zakresie działania szkodliwego substancji chemicznych i uregulowań prawnych związanych z ich stosowaniem w środowisku pracy.

Udzielanie informacji i wydawanie opinii na temat toksyczności substancji i mieszanin chemicznych na podstawie wyników badań własnych i internetowych baz danych.

POMIARY | EKSPERTYZY | SZKOLENIA

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

CIOP PIB

KONTAKT:

dr Lidia Zapór – Kierownik Pracowni
tel: 22 623 37 25
e-mail: lizap@ciop.pl

Baza CHEMPYŁ

BAZA WIEDZY O ZAGROŻENIACH CHEMICZNYCH I PYŁOWYCH

O nas
 Forum
 Kontakt
 Newsletter

NIEBEZPIECZNE SUBSTANCJE CHEMICZNE

- Wykaz wartości NDS i metod oznaczania
- Zbiór informacji o substancjach chemicznych
- CMR (rakotwórcze/mutagenne/reprotoksyczne)

Pyły w środowisku pracy

Przykładowe wyniki pomiarów

Aktualności/wydarzenia

11 lipca 2024

Ukazało się Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 24 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2024 poz. 1017) Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem **10.08.2024 r.**

● ○ ○ ○

WYSZUKIWANIE W BAZIE SUBSTANCJI

zgodny

SZUKAJ

KONFERENCJA

RAKOTWÓRCZYMUTAGENNEREPROTOKSYCZNE

NIEBEZPIECZNE SUBSTANCJE CHEMICZNE

ZASADY OCENY NARAŻENIA I RYZYKA ZAWODOWEGO

OCENA NARAŻENIA

OCENA RYZYKA

PODSTAWY PRAWNE

Zbiór obowiązujących aktów prawnych krajowych i UE dotyczących substancji chemicznych i pyłów w środowisku pracy...

BEZPOMIAROWE METODY OCENY RYZYKA

MODELE DLA SUBSTANCJI CMR

PROGRAM DO OCENY RYZYKA (METODA JAKOŚCIOWA)

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Zadanie nr 5.ZS.04 pt. „Rozbudowa i rozwój bazy wiedzy CHEMPYŁ”. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.



Baza BIOINFO

BIOINFO

BAZA WIEDZY O ZAGROŻENIACH SZKODLIWYMI CZYNNIKAMI BIOLOGICZNYMI

wspomagająca zadania związane z oceną narażenia i ryzyka zawodowego spowodowanego występowaniem czynników biologicznych w środowisku pracy

SZKODLIWE CZYNNIKI BIOLOGICZNE

- Klasyfikacja
- Przykładowe wyniki pomiarów
- Listy kontrolne

Filmy instruktażowe

Mikroorganizmy w obiektywie

Aktualności/wydarzenia
3-14 czerwca 2024 r.

W Genewie w siedzibie Międzynarodowej Organizacji Pracy (MOP) odbyła się 112 sesja Międzynarodowej Konferencji Pracy (MKP). Jest to coroczne spotkanie najważniejszego organu MOP, która jest organizacją wyspecjalizowaną ONZ i zarazem najważniejszą światową organizacją zajmującą się prawem pracy i sprawami społecznymi, która przyjęła ponad 190 międzynarodowych konwencji.

WYSZUKIWANIE W BAZIE WIEDZY **SZUKAJ**

PODSTAWY PRAWNE
Zbiór obowiązujących aktów prawnych krajowych i UE dotyczących zagrożeń szkodliwymi czynnikami biologicznymi.

DEFINICJE
Najważniejsze definicje związane z występowaniem zagrożeń biologicznych w środowisku pracy, umożliwiające korzystanie z bazy.

ZASADY OCENY NARAŻENIA I RYZYKA ZAWODOWEGO

- OCENA NARAŻENIA
- OCENA RYZYKA

ŹRÓDŁA INFORMACJI

WARTO WIEDZIEĆ

ODPADY MEDYCZNE

Opracowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Zadanie nr 5.ZS.03 pt. „Aktualizacja i rozwój bazy wiedzy BioInfo oraz stworzenie anglojęzycznej wersji internetowej platformy informacyjnej BioInfo”. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.



PATRONAT HONOROWY



Ministra Rodziny,
Pracy i Polityki Społecznej

PATRONAT HONOROWY

PATRONAT MEDIALNY

**BEZPIECZEŃSTWO
PRACY** nauka i praktyka

Podstawy i Metody
Oceny Środowiska Pracy
kwartalnik

ODKRYCIE ZDRODZIŁA 1997
ATEST
OCHRONA PRACY

Promotor BHP