

Dorota WANDZICH, Grażyna PŁAZA, Zbigniew ŻURAKOWSKI
Politechnika Śląska,
Wydział Organizacji i Zarządzania
Dorota.Wandzich@polsl.pl

PROFILAKTYKA NARAŻEŃ ZWIĄZANYCH Z SUBSTANCJAMI CHEMICZNYMI ORAZ OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO NA WYBRANYCH STANOWISKACH PRACY W ZAKŁADZIE ZAJMUJĄCYM SIĘ PRODUKCJĄ TWORZYW SZTUCZNYCH I MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH

Streszczenie. Stosowanie licznych substancji chemicznych w procesach produkcyjnych stwarza ryzyko zagrożenia zdrowia ludzi i skażenia środowiska naturalnego, dlatego bardzo ważna jest profilaktyka narażeń przy stosowaniu substancji chemicznych w środowisku pracy.

Unia Europejska (UE) zmodernizowała europejskie prawodawstwo dotyczące substancji chemicznych oraz stworzyła system REACH (ang. Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) – zintegrowany system rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń oraz stosowanych ograniczeń dla substancji chemicznych. Jego celem jest poprawa ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przy jednoczesnym utrzymaniu konkurencyjności i wzmocnieniu innowacyjności europejskiego przemysłu chemicznego.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo i higiena pracy, substancje chemiczne, analiza ryzyka, profilaktyka.

PREVENTION EXPOSURES OF CHEMICALS AND RISK ASSESSMENT FOR SELECTED WORKSTATIONS IN THE PLANT INVOLVED IN THE MANUFACTURE OF PLASTICS AND EXPLOSIVES

Summary. One of the commonly occurring adverse factors in the work environment are chemical substances. The use of various chemicals in the production processes poses a risk to human health and may cause environmental pollution, therefore danger management and risk prevention it is very important in workplaces where chemicals are present.

The European Union has modernized European legislation on chemicals REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) and has created, integrated system for registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals. Its aim is

to improve the protection of human health and the environment while maintaining the competitiveness and enhancing innovative capacity of European chemical industry.

Keywords: Health and Safety, chemicals, risk analysis, prevention.

1. Wpływ substancji chemicznych na organizm człowieka

Substancje chemiczne na stanowiskach pracy występują w postaci gazów, par, cieczy lub ciał stałych. W warunkach narażenia zawodowego wchłanianie substancji zachodzi przede wszystkim przez drogi oddechowe, ale również przez skórę i z przewodu pokarmowego.

Reakcja organizmu, na substancje chemiczne zależy od ich właściwości fizykochemicznych, drogi wchłaniania, wielkości dawki i okresu narażenia, a także od takich cech organizmu, jak płeć, wiek, ogólny stan zdrowia i odżywianie oraz stan układów: endokrynologicznego, immunologicznego, genetycznego. Zależy ona też od czynników zewnętrznych, jak temperatura i wilgotność powietrza [1].

Skutki narażenia na szkodliwe substancje chemiczne mogą być miejscowe (działanie drażniące i uczulające na skórę i błony śluzowe) i układowe (działania na narządy wewnętrzne człowieka), a ich nasilenie może mieć charakter ostrego lub przewlekłego. Wyróżnia się także odległe następstwa ekspozycji na substancje toksyczne (działanie nowotworowe i mutagenne oraz zmiany patologiczne u potomstwa) [1].

Ryzyko związane ze stosowaniem substancji i mieszanin chemicznych to prawdopodobieństwo wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych [3].

2. Profilaktyka narażeń przy stosowaniu substancji chemicznych

Szczegółowe zalecenia dotyczące ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników chemicznych i oceny ryzyka zawodowego stwarzanego przez substancje chemiczne zawiera Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych [5].

Zgodnie z normą PN-N-18002-2011 podstawowym kryterium oceny ryzyka są wartości normatywów higienicznych dla środowiska pracy. W przypadku występowania szkodliwych substancji chemicznych w powietrzu na stanowisku pracy wielkościami charakteryzującymi narażenie są odpowiednie wskaźniki narażenia: najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS), najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCh) lub najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe (NDSP) [8].

Warunki pracy uznaje się za bezpieczne, jeżeli obliczone wartości wskaźników narażenia Cw (stężenie średnie ważone dla zmiany roboczej), GG (górną granicą przedziału ufności dla średniej rzeczywistej) lub GGw (górną granicą przedziału ufności dla średniego stężenia ważonego) nie przekraczają wartości NDS (najwyższe dopuszczalne stężenie). Warunki pracy uznaje się za szkodliwe, jeżeli obliczone wartości wskaźników narażenia Cw, DG (dolną granicą przedziału ufności dla średniej rzeczywistej) lub DGw (dolną granicą przedziału ufności dla średniego stężenia ważonego) są większe od wartości NDS.

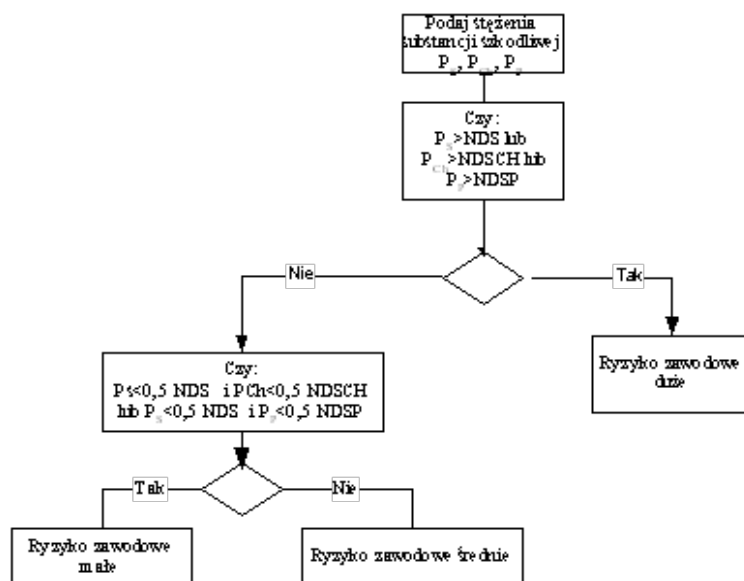
Warunki pracy uznaje się za dopuszczalne, jeżeli wartość NDS znajduje się w przedziale ufności dla średniej, określonym DG i GG. Uzyskane dane nie są wystarczające do jednoznacznego potwierdzenia lub wykluczenia z określonym prawdopodobieństwem zgodności warunków pracy z wartościami NDS.

Zgodnie z normami PN-Z-04008-7:2002/Az1:2004 Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek. Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy oraz PN EN 689:2002 Powietrze na stanowiskach pracy. Wytyczne oceny narażenia inhalacyjnego na czynniki chemiczne przez porównanie z wartościami dopuszczalnymi i strategia pomiarowa do podjęcia ostatecznej decyzji jest niezbędne przeprowadzanie w ciągu 30 dni dodatkowych pomiarów na dwóch dowolnie wybranych zmianach roboczych z pobraniem co najmniej 5 próbek powietrza na każdej z nich. Wyniki tych pomiarów rozpatruje się łącznie z poprzednimi wynikami:

- jeżeli stężenia w ponad 50% próbek są większe od wartości NDS, warunki pracy należy uznać za szkodliwe,
- jeżeli wyniki oznaczeń ponad 50% próbek są mniejsze od wartości NDS, warunki pracy można uznać za bezpieczne.

Od dnia 19 czerwca 2003 r. obowiązuje rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (DzU z 2002 r. nr 217, poz. 1833 z późn. zm.) wydane na podstawie delegacji art. 228 & 3 Kodeksu pracy.

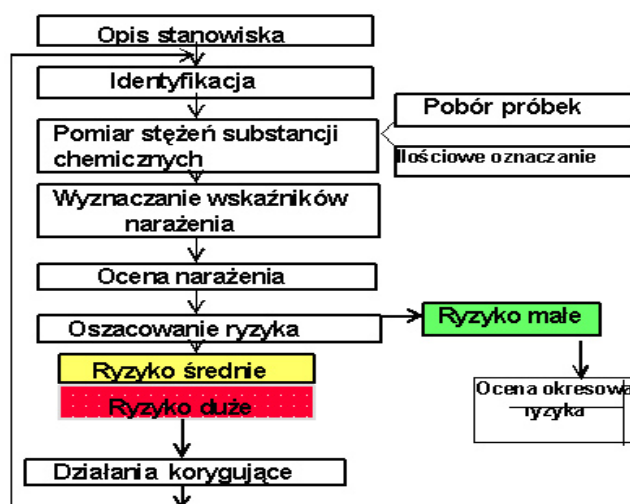
Częstotliwość wykonywania pomiarów stężeń substancji szkodliwych w powietrzu na stanowiskach pracy zależy od poziomów stężeń (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy – DzU z 2011 nr 33, poz. 166). W razie stwierdzenia przekroczeń najwyższych dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwej dla zdrowia należy określić przyczyny i niezwłocznie wprowadzić środki techniczne, technologiczne lub organizacyjne.



Rys. 1. Algorytm szacowania ryzyka zawodowego związanego z narażeniem pracownika na szkodliwe substancje chemiczne i pyły

Fig. 1. The algorithm for estimating occupational risks associated with employee exposure to hazardous chemicals and dust

Źródło: Załącznik A.2 Polskiej Normy PN-N-18002: 2011 [8].



Rys. 2. Schemat przebiegu oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na substancje chemiczne

Fig. 2. Flow chart of the risk assessment associated with exposure to chemicals

Źródło: <http://www.ciop.pl/6560.html> (06.03.2014).

Unia Europejska (UE) wdrożyła system REACH – zintegrowany system rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów, a także powołała do życia Europejską Agencję Chemikaliów. REACH nakłada na przedsiębiorstwa produkujące lub importujące substancje chemiczne obowiązek przeprowadzenia oceny zagrożeń związanych ze stosowaniem ww. substancji. Obowiązek udowodnienia, że

wykorzystywanie wyprodukowanych i wprowadzonych do obrotu substancji chemicznych jest w pełni bezpieczne leży po stronie producenta [6].

Przepis ma za zadanie zapewnić wysoki poziom ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska naturalnego, a także wzmocnić konkurencyjność i innowacyjność branży produkującej substancje chemiczne.

Charakterystyka szkodliwego działania substancji lub mieszaniny chemicznej, przekazana w postaci odpowiedniego oznakowania na etykiecie oraz karty charakterystyki, powinna służyć ich odbiorcom do podjęcia odpowiednich działań zapobiegawczych, a w szczególności do unikania zagrożeń.

Kategorie substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych zostały określone w art. 4 ust. 1 Ustawy z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach [9]. Substancje stwarzające zagrożenie i mieszaniny stwarzające zagrożenie to substancje i mieszaniny należące co najmniej do jednej z klas zagrożenia wymienionych w załączniku I do Rozporządzenia nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin [8].

Pracodawca jest zobowiązany do upowszechniania informacji podanych w kartach wśród pracowników. Wpłyne to na ograniczenie niekorzystnych skutków działania substancji lub preparatów chemicznych na zdrowie pracowników. Informacje dotyczące niekorzystnych skutków, które mogą powodować u pracowników substancje i preparaty chemiczne, powinny być przekazywane w sposób jasny i zrozumiały [4].

Ważnym elementem profilaktyki narażeń powstałych w wyniku stosowania substancji chemicznych na stanowiskach pracy jest używanie środków ochrony zbiorowej oraz indywidualnej na stanowiskach pracy, m.in.:

- rękawice chroniących przed czynnikami chemicznymi: szczelnych i odpornych na przenikanie substancji chemicznej,
- obuwia chroniącego przed zagrożeniami chemicznymi wykonanego z materiałów, które są odporne na przesiąkanie bądź przenikanie substancji chemicznych oraz niezmieniającego swoich właściwości fizycznych pod wpływem tych środków,
- sprzętu ochrony oczu i twarzy chroniącego przed zagrożeniami chemicznymi.

Na terenie hal produkcyjnych stosowane są środki ochrony zbiorowej w postaci wentylacji ogólnej i systemowej, a pomieszczenia z urządzeniami technologicznymi i pomieszczenia magazynowe są położone na tyle blisko siebie, że zagrożenie związane z transportem półproduktów jest zminimalizowane, i jednocześnie na tyle daleko, że detonacja w jednym obiekcie nie przeniesie się na pozostałe.

Kolejnym elementem profilaktyki dotyczącej narażenia na działanie substancji chemicznych stosowanych na stanowiskach pracy w zakładzie zajmującym się produkcją tworzyw sztucznych i materiałów wybuchowych jest ochrona zdrowia pracowników (badanie wstępne, okresowe, kontrolne).

Wszystkie materiały i procesy technologiczne przed ich zastosowaniem w produkcji są sprawdzone w celu ustalenia ich szkodliwości dla zdrowia pracowników i podjęcia odpowiednich środków profilaktycznych. Dla ustalenia stopnia szkodliwości materiałów i procesów technologicznych przeprowadzane są badania przez jednostki wymienione w załączniku do Rozporządzenia ministra zdrowia i opieki społecznej z dnia 12 lipca 1996 r. w sprawie wykazu jednostek upoważnionych do przeprowadzania badań materiałów i procesów technologicznych w celu ustalenia stopnia ich szkodliwości dla zdrowia oraz zakresu tych badań (DzU nr 101, poz. 473).

Pracownik przed przyjęciem do pracy przechodzi bardzo dokładne badanie wstępne, przeprowadzane przez lekarza profilaktyka, sprawującego opiekę nad pracownikami, oraz 3-miesięczny okres próbny, podczas którego zwraca się uwagę na jego zdolność do pracy na stanowiskach pracy, na których są stosowane substancje chemiczne wykorzystywane do produkcji tworzyw sztucznych i materiałów wybuchowych.

3. Wskaźnik ryzyka zawodowego na wybranych stanowiskach pracy w zakładzie zajmującym się produkcją tworzyw sztucznych i materiałów wybuchowych

3.1. Operator mieszalników MW (materiałów wybuchowych)

Do obowiązków pracownika należy: obsługa mieszalników, produkcja materiałów wybuchowych nitroglicerynowych, dozowanie surowców, obsługa procesu mieszania w sterowni. Pracownik jest narażony na działanie pyłów oraz substancji chemicznych: diazotan (V) glikolu etylenowego, triazotan glicerolu), DNT (dinitrotoluen techniczny).

Tabela 1

Karta określająca kategorie ryzyka na stanowisku operator mieszalników MW (materiałów wybuchowych)

Zagrożenie	Ciężkość następstw	Prawdopodobieństwo	Ryzyko	Ryzyko po działaniach obniżających ryzyko
Wybuch, pożar	duże	prawdopodobne	duże	średnie
Przygniecenie	średnie	prawdopodobne	średnie	małe
Substancje chemiczne	średnie	prawdopodobne	średnie	małe
Upadek, poślizgnięcie	średnie	prawdopodobne	średnie	małe
Stres	średnie	prawdopodobne	średnie	małe
Pochwycenie przez obracające się elementy	średnie	prawdopodobne	średnie	małe

Źródło: Opracowanie własne.

Wyniki pomiarów, w postaci obliczonych wskaźników średnich stężeń ważonych (C_w) i wyznaczonych najwyższych stężeń chwilowych (C_{ch}), przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Wyniki pomiarów

Czynnik	Średnie stężenie ważone (C_w) w mg/m^3	Najwyższe stężenie chwilowe (C_{ch}) w mg/m^3
Nitroglikol (diazotan (V) glikolu etylenowego)	0,034	0,054
Nitrogliceryna (triazotan glicerolu)	0,2	0,75

Źródło: Opracowanie własne.

Za pomocą danych z powyższej tabeli oraz przyjętych przez polskie prawo normatywów higienicznych dla substancji występujących na badanym stanowisku pracy można obliczyć wskaźniki narażenia zawodowego niezbędne do oszacowania ryzyka zatrucia pracowników przez drogi oddechowe.

Tabela 3

Normatywy higieniczne i wskaźniki narażenia zawodowego

Czynnik	NDS [mg/m^3]	NDS_{ch} [mg/m^3]	C_w/NDS	C_{ch}/NDS_{ch}
nitroglikol (diazotan (V) glikolu etylenowego)	0,3	0,4	0,2	0,1
nitrogliceryna (triazotan (V) glicerolu)	0,5	1	0,4	0,75

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie powyższej tabeli po porównaniu wartości oraz odniesieniu do przepisów i po ich interpretacji stwierdzono, że warunki pracy na tym stanowisku roboczym nie spełniają wymogów higienicznych.

Tabela 4

Karta identyfikacji zagrożeń związanych z substancjami chemicznymi na stanowisku operator mieszalników MW (materiałów wybuchowych)

Lp.	Zagrożenie	Źródło zagrożenia	Możliwe skutki zagrożenia	Działania obniżające ryzyko
1.	Inhalacja substancji chemicznych	Praca z MW (materiałem wybuchowym), obsługa mieszalników materiałów wybuchowych	Nudności, omdlenie, utrata przytomności	Stosowanie masek przeciwgazowych z pochłaniaczami w miejscach kontaktu z otwartym MW
2.	Kontakt substancji chemicznych ze skórą	Prace transportowe, dozowanie surowców, wybieranie materiałów wybuchowych do wanien	Miejscowe uczulenie, oparzenie chemiczne	Środki ochrony indywidualnej: strój roboczy, rękawice, kombinezon chemiczny
3.	Kontakt substancji chemicznych z oczami	Bezpośredni kontakt z otwartym MW (materiałem wybuchowym)	Podrażnienie oraz uszkodzenie wzroku	Środki ochrony indywidualnej: gogle, maski
4.	Połykanie substancji chemicznej	Spożywanie posiłków podczas pracy	Szkodliwe działanie na układ pokarmowy	Szkolenie, przestrzeganie zasad BHP

Źródło: Opracowanie własne.

Jeżeli pracownicy narażeni są w ciągu tej samej zmiany roboczej kolejno lub jednocześnie na kilka substancji o podobnym charakterze działania toksycznego, współczynnik łącznego narażenia, obliczony jako suma ilorazów stężeń poszczególnych substancji i odpowiadających im wartości NDS, nie powinien przekraczać jedności, zgodnie ze wzorem:

$$\frac{\bar{X}_{\varepsilon 1}}{NDS_1} + \frac{\bar{X}_{\varepsilon 2}}{NDS_2} + \dots + \frac{\bar{X}_{\varepsilon n}}{NDS_n} \leq 1 \quad (1)$$

w którym:

$\bar{X}_{\varepsilon 1}, \bar{X}_{\varepsilon 2}, \dots, \bar{X}_{\varepsilon n}$ – średnie geometryczne stężenia poszczególnych substancji lub średnie ważone średnich geometrycznych w przypadku zmiany roboczej dzielonej na okresy pomiarowe,

$NDS_1, NDS_2, \dots, NDS_n$ – odpowiednie wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń poszczególnych substancji.

Współczynnik łącznego narażenia na stanowisku pracy operator mieszalników materiałów wybuchowych przekracza jedność, tym samym należy podjąć działania redukujące narażenie oraz częstą kontrolę.

Tabela 5

Ocena ryzyka zawodowego związanego z występowaniem substancjami chemicznymi na stanowisku operator mieszalników MW (materiałów wybuchowych)

Lp.	Zagrożenie	Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw	Ryzyko	Dopuszczalność ryzyka
1.	Inhalacja substancji chemicznych	średnia	średnia	małe	dopuszczalne
2.	Kontakt substancji chemicznych ze skórą	średnie	średnia	średnie	dopuszczalne
3.	Kontakt substancji chemicznych z oczami	średnie	duża	średnie	dopuszczalne
4.	Połknięcie substancji chemicznej	małe	duża	średnie	dopuszczalne

Źródło: Opracowanie własne.

Planowana praca nie może być rozpoczęta do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego. Pomiary powietrza należy wykonywać na tym stanowisku raz w roku, ponieważ w ostatnio przeprowadzonym badaniu stwierdzono od powyżej 0,5 do 1,0 łącznie wartości NDS.

3.2. Pracownik laboratorium

Pracownik laboratorium przeprowadza badania laboratoryjne w celu określenia właściwości chemicznych i fizycznych lub składu różnych substancji oraz wykonuje różne inne czynności związane z profilem działania laboratorium. W pracy pracownika laboratorium istnieje niebezpieczeństwo ostrego zatrucia w wyniku narażenia na toksyczne gazy, dymy i ciecze stosowane jako substraty lub które mogą uwalniać się na skutek błędu pracownika z powodu uszkodzenia stosowanej aparatury czy innych zdarzeń przypadkowych. Używanie wielu łatwopalnych i wybuchowych substancji chemicznych może grozić urazami w wyniku wybuchu/pożaru. Siedząca pozycja ciała pracowników niektórych laboratoriów i konieczność wykonywania stałych i powtarzalnych czynności mogą być przyczyną bólów pleców, ramion, rąk.

Tabela 6

Karta określająca kategorie ryzyka na stanowisku pracownik laboratorium

Zagrożenie	Ciężkość następstw	Prawdopodobieństwo	Ryzyko	Ryzyko po zastosowaniu działań obniżających ryzyko
Substancje chemiczne	średnia	prawdopodobne	średnie	małe
Upadek, poślizgnięcie	mała	prawdopodobne	małe	małe
Ruchome części maszyn i urządzeń	średnia	prawdopodobne	średnie	małe
Wybuch, pożar	średnia	prawdopodobne	średnie	małe
Ostre krawędzie	średnia	prawdopodobne	średnie	małe
Prąd elektryczny	średnia	prawdopodobne	średnie	małe
Hałas i wibracje	średnia	prawdopodobne	średnie	małe
Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego	małe	prawdopodobne	małe	małe

Źródło: Opracowanie własne.

Otrzymane z laboratorium wyniki pomiarów, w postaci obliczonych wskaźników średnich stężeń ważonych (C_w) i wyznaczonych najwyższych stężeń chwilowych (C_{ch}), przedstawia tabela 7.

Tabela 7

Wyniki pomiarów

Czynnik	Średnie stężenie ważne (C_w) w mg/m^3	Najwyższe stężenie chwilowe (C_{ch}) w mg/m^3
nitroglukol (diazotan (V) glikolu etylenowego)	0,03	0,04
ołów i jego związki w przeliczeniu na Pb	0,0024	0,12

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 8

Normatywy higieniczne i wskaźniki narażenia zawodowego

Czynnik	NDS [mg/m^3]	NDSCh [mg/m^3]	C_w/NDS	$C_{ch}/NDSCh$
nitroglukol (diazotan (V) glikolu etylenowego)	0,3	0,4	0,1	0,1
Ołów i jego związki w przeliczeniu na Pb	0,05	0,4	0,048	0,3

Źródło: Opracowanie własne.

Jeżeli pracownicy narażeni są w ciągu tej samej zmiany roboczej kolejno lub jednocześnie na kilka substancji o podobnym charakterze działania toksycznego, współczynnik łącznego narażenia, obliczony jako suma ilorazów stężeń poszczególnych substancji i odpowiadających im wartości NDS, nie powinien przekraczać jedności.

Współczynnik łącznego narażenia na stanowisku pracownik laboratorium nie przekracza jedności. Nie trzeba podejmować działań obniżających narażenie na tym stanowisku pracy, jednak zaleca się sporadyczną kontrolę.

Tabela 9

Karta identyfikacji zagrożeń związanych z substancjami chemicznymi na stanowisku pracownik laboratorium

Lp.	Zagrożenie	Źródło zagrożenia	Możliwe skutki zagrożenia	Działania obniżające ryzyko
1.	Inhalacja substancji chemicznych	Wykonywanie analiz pełnych	Nudności, utrata przytomności	Stosowanie środków ochrony dróg oddechowych
2.	Kontakt substancji chemicznych ze skórą	Dozowanie, filtrowanie substancji chemicznych	Miejscowe uczulenie, oparzenie chemiczne	Środki ochrony indywidualnej: strój roboczy, rękawice, kombinezon chemiczny
3.	Kontakt substancji chemicznych z oczami	Drażniące działanie substancji chemicznych	Czasowe lub trwałe uszkodzenie wzroku	Środki ochrony indywidualnej: gogle, maski
4.	Połknięcie substancji chemicznej	Spożywanie posiłków podczas pracy, brak higieny	Szkodliwe działanie na układ pokarmowy	Szkolenie, przestrzeganie zasad BHP

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 10

Ocena ryzyka zawodowego związanego z występowaniem substancji chemicznych na stanowisku pracownik laboratorium

Lp.	Zagrożenie	Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw	Ryzyko	Dopuszczalność ryzyka
1.	Inhalacja substancji chemicznych	małe	średnia	małe	dopuszczalne
2.	Kontakt substancji chemicznych ze skórą	średnie	średnia	średnie	dopuszczalne
3.	Kontakt substancji chemicznych z oczami	małe	duża	średnie	dopuszczalne
4.	Połknięcie substancji chemicznej	małe	duża	średnie	dopuszczalne

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie powyższych tabeli stwierdzono, iż warunki pracy na tym stanowisku roboczym spełniają wymogi higieniczne. Nie są potrzebne działania profilaktyczne.

4. Wnioski końcowe

Likwidacja lub ograniczenie oddziaływania na pracowników i środowisko szkodliwych czynników chemicznych jest obowiązkiem każdego pracodawcy. Pracownicy natomiast powinni stosować się do wszystkich ustalonych procedur mających na celu eliminowanie wpływu tych czynników na ich zdrowie. Można to uzyskać różnymi metodami, których głównym zadaniem jest ograniczenie lub likwidacja źródeł zagrożeń chemicznych. Jest to zadanie bardzo trudne do realizacji w praktyce, wymagające często nawet znacznych nakładów finansowych. Likwidacja lub ograniczenie zagrożeń chemicznych mogą być realizowane metodami technicznymi lub organizacyjnymi. Metody te obejmują:

- zmiany w procesach technologicznych mające na celu zmniejszenie emisji substancji toksycznych przez ich usunięcie lub zastąpienie mniej szkodliwymi,
- zaprzestanie wykonywania procesów stwarzających szkodliwe warunki pracy,
- automatyzację, robotyzację i hermetyzację procesów technologicznych,
- stosowanie środków ochrony zbiorowej, głównie w postaci wentylacji,
- izolację stanowisk pracy, na których występuje nadmierne wydzielanie szkodliwych substancji,
- prawidłowe magazynowanie substancji chemicznych oraz prawidłową likwidację odpadów,
- rotację, skrócony i limitowany czas pracy na zagrożonych stanowiskach,
- stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej,
- przestrzeganie przepisów bhp,
- profilaktykę medyczną, przestrzeganie przez pracodawców zaleceń służby medycyny pracy,
- systematyczne przeprowadzanie badań stężeń substancji chemicznych w powietrzu na stanowisku pracy oraz kontrolę dopuszczalnych wartości (NDS, NDSP, NDSCh) zgodnie z wymaganymi normami.

Wymienione działania stosowane w prawidłowy i świadomy sposób pozwolą na uniknięcie lub zmniejszenie skutków działania substancji chemicznych na pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy w zakładach zajmujących się produkcją tworzyw sztucznych i materiałów wybuchowych.

Bibliografia

1. Prośniak M. Skowron J.: Szkodliwe substancje chemiczne. Ocena ryzyka zawodowego. Podstawy metodyczne. Red. W.M. Zawieska. Wyd. III, CIOP-PIB, Warszawa 2004.
2. Pośniak M.: Ocena ryzyka zawodowego – narażenie na czynniki chemiczne. *Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Technika*, nr 7-8, 2005, s. 27-31.
3. Dyrektywa 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa pracowników oraz ochrony ich zdrowia przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi podczas pracy.
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz.U. nr 11, poz. 86).
6. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).
1. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (tj. DzU z 2011 r., nr 63, poz. 322).
7. PN-N-18002-2011 Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (DzU 2012.890).

Abstract

The article discusses the exposure associated with a risk of chemical exposures in workplaces. The effects of selected chemicals on the human body and the preventive measures for protecting workers against the negative effects used in the workplace chemicals. The article presents an example of a risk assessment training in selected workstations associated with the presence of chemical substances used in the manufacturing creates artificial and explosives and determined professional risk indicator and suggests preventive measures for vulnerable to the effects of chemicals workstations.