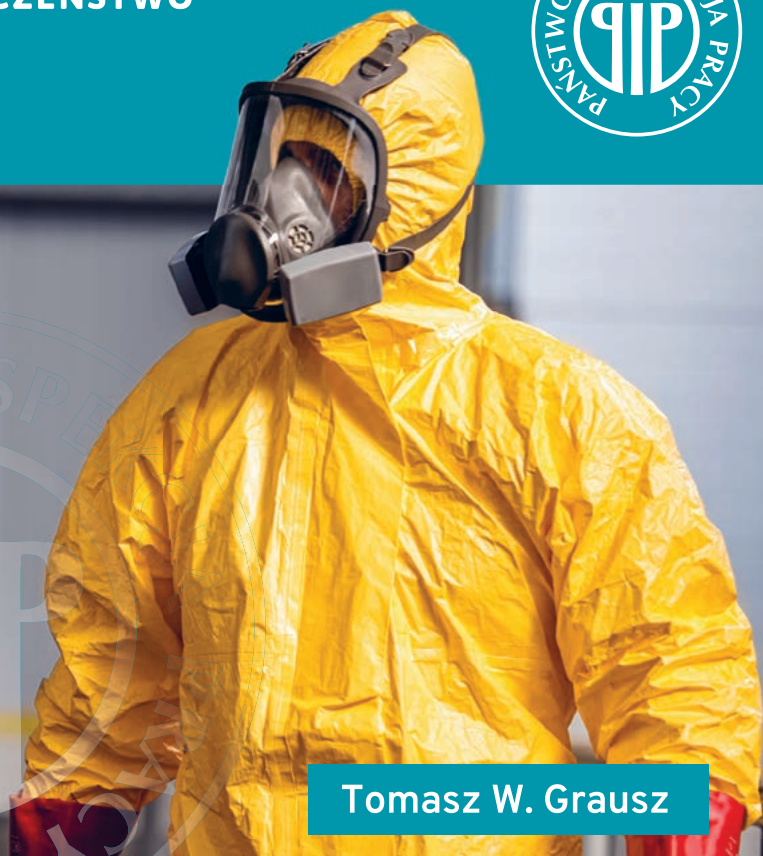


**BEZPIECZEŃSTWO
PRACY**



Tomasz W. Grausz

Zagrożenia czynnikami chemicznymi w miejscu pracy

i **INFORMATOR DLA PRACOWNIKÓW I PRACODAWCÓW**

www.pip.gov.pl

Tomasz W. Grausz

ZAGROŻENIA CZYNNIKAMI CHEMICZNYMI W MIEJSCU PRACY

Wydanie III rozszerzone

Warszawa 2024

Projekt okładki

Dorota Zajęc

Opracowanie redakcyjne

Izabella Dobrzańska

Opracowanie typograficzne i łamanie

Paula Buler

Stan prawny na 1 marca 2024 r.

Copyright © Państwowa Inspekcja Pracy, wydanie 3/2024

PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY
GŁÓWNY INSPEKTORAT PRACY
WARSZAWA 2024

www.pip.gov.pl

Od Autora

Od II wydania niniejszej broszury upłynęło już 11 lat. W tym okresie nastąpiły zmiany w przepisach dotyczących niebezpiecznych substancji i ich mieszanin. Ugruntowały się w naszym życiu wdrożone rozporządzenia (WE) REACH i CLP, odpowiednio z 2006 i 2008 roku. Nie używamy już zwrotów „R” wskazujących na rodzaj zagrożenia, a posługujemy się zwrotami „H”. Nie dziwią wprowadzone piktogramy. Powszechnym stało się uwzględnianie w ocenie ryzyka zawodowego zagrożeń wynikających z używania czynników chemicznych.

Duży wpływ na zmianę postrzegania niebezpiecznych czynników chemicznych miała epidemia SARS-CoV-2. Wynikiem zagrożenia tym wirusem było stosowanie środków dezynfekcyjnych, w każdym podmiocie gospodarczym, niezależnie od rodzaju prowadzonej działalności. Wynikało to z faktu, iż środki do dezynfekcji są zaliczone do niebezpiecznych mieszanin chemicznych, ponieważ powstają głównie na bazie alkoholi.

Nastąpiła potrzeba aktualizacji oceny ryzyka zawodowego: wynikająca tak z faktu występowania wirusa, jak również stosowania niebezpiecznej mieszaniny. Dalszym etapem wynikającym z tego faktu była potrzeba dostosowania do przepisów wynikających z Kodeksu pracy, dokumentacji wewnętrzzakładowej.

Bieżące wydanie broszury zawiera informacje o aktualnym podejściu do niebezpiecznych czynników chemicznych, jak oceniać ryzyko zawodowe mając do dyspozycji obowiązującą klasyfikację i oznaczanie.

Podstawy oceny ryzyka chemicznego

Jak powiedział Paracelsus – ojciec toksykologii – „Cóż jest trucizną? Wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną. Tylko dawka czyni, że dana substancja nie jest trucizną”. Osiągnięcia współczesnej nauki wskazują inne kryteria, poza dawką, charakteryzujące substancję pod względem jej szkodliwości. Można jednak powiedzieć, że myśl Paracelsusa reprezentuje podejście charakterystyczne dla oceny ryzyka zawodowego.

Obecność czynników chemicznych, ich wykorzystanie, a zatem związane z tym ryzyko, według powszechnego przekonania do czasu pandemii SARS-CoV-2, ogranicza się do przemysłu chemicznego i branż pokrewnych, czyli tych wytwarzających takie materiały lub je przetwarzających. Jest to przekonanie błędne, powodujące niejednokrotnie ignorowanie poważnych zagrożeń występujących na stanowiskach pracy, mogących mieć wpływ na zdrowie pracowników, a nawet ich życie. Stan epidemii i obowiązek dezynfekcji rąk przy wejściu do większości budynków i pomieszczeń spowodował, że w każdym podmiocie były używane niebezpieczne czynniki chemiczne. Ryzyko związane z niebezpiecznym czynnikiem chemicznym powstaje, gdy czynnik ten ma bezpośredni kontakt z organizmem człowieka lub w przypadku jego niekontrolowanego uwolnienia się, powodującego również takie oddziaływanie.

Przykładami działalności niezwiązanej z przemysłem chemicznym, przy której wzrasta zużycie czynników chemicznych, w tym niebezpiecznych, mogą być:

- budownictwo i branże pokrewne,
- sprzątanie profesjonalne,
- praca w szpitalach i laboratoriach,
- działalność warsztatów samochodowych i mechanicznych,
- praca zakładów drukarskich,
- pracownie konserwacji dzieł sztuki i antyków,
- działalność w sektorze przemysłu spożywczego,
- rolnictwo itd.

Czynniki chemiczne, z którymi możemy mieć kontakt codziennie, zostały podzielone, według przepisów, na dwie grupy: niebezpieczne substancje i mieszaniny chemiczne oraz pozostałe. Taki podział nie jest oczywisty.

Kiedy czynnik chemiczny staje się niebezpieczny i wzrasta ryzyko związane z narażeniem na niebezpieczne czynniki chemiczne? Należy pamiętać, że wpływają na to różne elementy i parametry, m.in.: własności danej substancji, stan skupu, stężenie, czas ekspozycji, sposób przedostawania się do organizmu człowieka. Właściwość niebezpieczna czynnika chemicznego to potencjalna możliwość wyrządzenia szkody w zdrowiu człowieka. Gdy mamy do czynienia z oddziaływaniem jednej substancji na organizm człowieka, ocena jest znacznie prostsza. Właściwości te mogą ulec zmianie w sytuacji występowania równocześnie innych substancji chemicznych, mogących powodować tak spadek lub wzrost szkodliwych właściwości.

Narażenie na środki chemiczne to sytuacja w miejscu pracy, w której obecny jest środek chemiczny mogący przenikać do organizmu pracownika, zazwyczaj przez drogi oddechowe lub przez skórę.

Wdychanie niebezpiecznych substancji chemicznych jest najczęstszym narażeniem w warunkach zawodowych. Przez układ oddechowy do organizmu dostają się gazy, pary, jak również mgły, dymy i pyły powstające w procesach pracy prowadzonych w przedsiębiorstwach przy wykonywaniu prac z użyciem chemikaliów lub przy procesach technologicznych, w których uwalniają się takie czynniki. Nawet proste operacje mogą być źródłem poważnych zagrożeń. Działanie toksyczne substancji na organizm zależy od specyficznych właściwości danej substancji i dawki wprowadzonej do organizmu. Narażenie inhalacyjne zależy od: stężenia substancji w powietrzu, czasu narażenia, poziomu wentylacji płuc.

$$D = f(c \times t \times W)$$

gdzie:

D– dawka substancji w mg

c– stężenie substancji we wdychanym powietrzu w mg/m³

t– czas narażenia w godzinach

W– wentylacja płuc w m³/godzinę.

Natomiast poziom wentylacji płuc zależy od wysiłku fizycznego, mikroklimatu i może wynosić od 5 do 40 m³ powietrza w ciągu 8 godzin. W trakcie dokonywania oceny ryzyka zawodowego przeważnie ten parametr nie jest brany pod uwagę. Im cięższa praca, tym większa wentylacja płuc, a przez to większe ryzyko niepożądanych skutków działania czynnika chemicznego na organizm pracownika.

Środowisko pracy większości stanowisk pracy, związanych z występowaniem czynników chemicznych, powoduje narażenie pracownika nie na jeden czynnik chemiczny, lecz równocześnie na kilka lub nawet kilkanaście. Przy ich różnorod-

ności mogą występować interakcje powodujące wzmocnienie lub osłabienie ich działania. Przykładem wzmocnienia działania może być wpływ alkoholu etylowego na działanie węglowodorów zawartych w rozpuszczalnikach, powodujący zwiększenie szybkości wchłaniania oraz zmiany w reakcji organizmu na te związki.

Bardzo często spotykaną sytuacją jest kontakt pracownika z tymi samymi czynnikami chemicznymi w życiu prywatnym, jak również podczas wykonywania zadań zawodowych. Artykułem 226 Kodeksu pracy ustawodawca nałożył na pracodawcę obowiązek określenia ryzyka zawodowego, jakie wiąże się z pracą na danym stanowisku. Przy pracach związanych z obecnością w środowisku pracy czynników chemicznych stwarzających zagrożenie, pracodawca ma obowiązek dokonać również oceny ryzyka zawodowego związanego z tymi czynnikami. Jak tego dokonać? Do 31 stycznia 2005 r. brak było przepisów regulujących, jakie elementy muszą być uwzględnione w dokumentach potwierdzających dokonanie oceny ryzyka zawodowego. Zostały one zawarte dopiero w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz.U. z 2005 r., Nr 11 poz. 86). Aby zapewnić prawidłową ocenę ryzyka zawodowego należy zadbać, aby dokonał jej zespół, w skład którego wejdą osoby posiadające niezbędną wiedzę tak teoretyczną, jak i praktyczną. Należy pamiętać, że ocena ryzyka zawodowego związanego z występowaniem czynników chemicznych na stanowisku pracy powinna stanowić nierozdzielną część stanowiskowej oceny ryzyka zawodowego związanego ze wszystkimi zagrożeniami. Nie należy traktować tych ocen jako dwóch różnych.

Co ważne – należy brać pod uwagę wszystkie występujące czynniki chemiczne przy wykonywanych pracach, sposoby wykonywania prac oraz możliwe drogi narażenia.

Celem procesu oceny ryzyka zawodowego związanego z używaniem czynników chemicznych jest doprowadzenie go do poziomu dopuszczalnego, na przykład poprzez zastępowanie niebezpiecznych czynników bezpieczniejszymi, zmniejszanie liczby pracowników narażonych na te czynniki, zmniejszanie czasu ekspozycji, automatyzację i hermetyzację procesu. Definicje pojęć oraz elementy, które należy uwzględnić w ocenie ryzyka zawodowego związanego z obecnością niebezpiecznych substancji i mieszanin chemicznych zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (t.j. Dz.U. z 2016 r., poz. 1488).

Czynniki chemiczne

Substancje chemiczne to szeroka gama związków chemicznych o prostej lub złożonej budowie, co przekłada się na ich różne właściwości tak chemiczne, jak i fizyczne. Spośród wszystkich istniejących substancji, uzyskanych ze źródeł naturalnych jak i w procesie syntezy chemicznej, kilka tysięcy znalazło się w wykazie niebezpiecznych substancji chemicznych w części 3 załącznika VI Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006. Rozporządzenie to nazywane jest CLP, a zawarta lista jest otwarta i z biegiem czasu mogą pojawić się nowe pozycje, jak również zmiany w klasyfikacji.

Ww. rozporządzenie zawiera kryteria klasyfikacji substancji i mieszanin oraz przepisy dotyczące oznakowania i pakowania substancji i mieszanin stwarzających zagrożenie. Ponadto ustanowiono wykaz substancji wraz ze zharmonizowaną klasyfikacją i elementami oznakowania. Dodatkowymi informacjami są niezbędne zwroty wskazujące na rodzaj bezpieczeństwa oraz zwroty wskazujące środki ostrożności.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

Znaczenie piktoqramów substancji i mieszanin:

- 1** – właściwości wybuchowe,
- 2** – właściwości skrajnie łatwopalne i łatwopalne,
- 3** – właściwości utleniające,
- 4** – gazy pod ciśnieniem,
- 5** – działanie żrące na skórę, poważne uszkodzenie oczu,
- 6** – toksyczność ostra,
- 7** – toksyczne kat. 4, drażniące, uczulające, działanie toksyczne przy jednorazowym narażeniu,
- 8** – rakotwórcze, mutagenne, działające na rozrodczość, toksyczne, uczulające przez układ oddechowy,
- 9** – zagrożenie dla środowiska

Spośród nich ponad 800 jest zaliczonych do kategorii 1A, 1B lub 2 o właściwościach rakotwórczych lub mutagennych. Należą do nich również złożone mieszaniny węglo- i ropopochodne oraz produkty ich spalania. Zgodnie z właściwościami fizycznymi i chemicznymi część substancji i mieszanin chemicznych w normalnych warunkach jest w postaci cieczy o temperaturze wrzenia niższej niż temperatura wrzenia wody, a przez to intensywniej parujących. Te właściwości powodują, że pracownicy, przez drogi oddechowe, są narażeni na szkodliwe działanie tych substancji.

Dla dużej liczby lotnych substancji chemicznych mogących znaleźć się w środowisku pracy ustalono Najwyższe Dopuszczalne Stężenie (NDS), Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe (NDSCh) oraz Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Pułapowe (NDSP). W Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 3 lipca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2018 r., poz. 1286 ze zm.) znajduje się przeszło 570 substancji chemicznych, dla których określono te dopuszczalne wartości.

Zgodnie z § 3 rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych, w ocenie ryzyka należy wziąć pod uwagę:

- własności czynników chemicznych stwarzających zagrożenie,
- informacje dotyczące bezpieczeństwa i zdrowia zawarte w kartach charakterystyki oraz w razie potrzeby od dostawcy,
- poziom, rodzaj i czas trwania narażenia,
- wartość najwyższych dopuszczalnych stężeń w środowisku pracy i dopuszczalnych stężeń w materiale biologicznym – jeżeli zostały ustalone,

- wpływ środków i działań zapobiegawczych już podjętych lub tych, które należy podjąć,
- wyniki oceny stanu zdrowia pracowników,
- warunki pracy przy używaniu czynników chemicznych, z uwzględnieniem ilości tych czynników,
- procesy technologiczne, podczas których mogą się uwolnić substancje niebezpieczne.

Jeżeli w procesie pracy stosowane są substancje lub mieszaniny chemiczne w niewielkich ilościach lub ich właściwości i sposób stosowania nie stwarzają istotnych zagrożeń – to nie ma potrzeby dokonywania szczegółowej oceny ryzyka chemicznego.

Wskazują na to zapisy Dyrektywy Rady 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.

Taka sytuacja może wystąpić na stanowisku:

- obsługi sklepu z artykułami chemii gospodarczej,
- operatora urządzeń stosujących czynniki chemiczne w systemach zamkniętych,
- pracownika biurowego używającego korektora w płynie.

Powyższy zapis nie dotyczy sytuacji, gdy może dojść do istotnego wzrostu narażenia na czynniki chemiczne, takich jak awarie czy prace remontowe.

Przykład

Na stanowisku montażu elementów elektronicznych, do odłuszczenia widocznych zabrudzeń wykorzystywana jest benzyna ekstrakcyjna. Stanowisko znajduje się w pomieszczeniu o powierzchni 15m², objętości 52,5m³ i wyposażone jest w wyciąg stanowiskowy, którego czerpnia znajduje się na wysokości powierzchni roboczej. Pracownik wykonuje te czynności przy pomocy wacików do 12 razy na zmianę w mniej więcej równych odstępach czasu. Benzynę otrzymuje w opakowaniach handlowych o pojemności 0,5 litra w liczbie 1 butelki na 3-4 miesiące. Na stanowisku pracy jest opakowanie z korkiem o pojemności 50 ml, w którym zanurza wacik.

Z analizy ilościowej wynika, że pracownik zużywa (w okresie 3 miesięcy, 65 dni roboczych) dziennie ok. 7,7 ml benzyny ekstrakcyjnej, co daje przy gęstości 0,777 g/cm³ masę około 6 g w ciągu zmiany. Przy równym parowaniu, 12 razy na zmianę, wydziela się do atmosfery stanowiska pracy 0,5 g benzyny ekstrakcyjnej. NDS dla benzyny ekstrakcyjnej wynosi 500 mg/m³, a NDSC_h wynosi 1500 mg/m³. Z obliczeń wynika, że stężenie oparów benzyny ekstrakcyjnej (przy niedziałającej wentylacji stanowiskowej, a tylko wentylacji grawitacyjnej) po jednorazowym

uwolnieniu do pomieszczenia jednej porcji 0,5 g i wypełnieniu całej kubatury, wyniesie $9,5\text{mg/m}^3$, co stanowi ok. 0,02 wartości NDS.

W tej sytuacji ryzyko związane z narażeniem na pary benzyny ekstrakcyjnej będzie małe – pomijalne.

Po takiej lub podobnej analizie zespół dokonujący oceny ryzyka zawodowego powinien podjąć decyzję: dokonać szacowania ryzyka dla tego czynnika chemicznego czy należy brać pod uwagę obecność takiego czynnika chemicznego, pomimo klasyfikacji jako produktu wysoce łatwopalnego i szkodliwego. Nie zmienia to faktu, że należy wymienić ten czynnik jako materiał wykorzystywany na stanowisku oraz uwzględnić sytuacje powodujące wzrost ilości czynnika, np. rozbić butelki i uwolnienie 500 ml benzyny.

Identyfikacja zagrożeń czynnikami chemicznymi

Zmiany w obowiązujących przepisach

Wstępną informację o zagrożeniach uzyskujemy z piktogramów umieszczonych na etykietach, a ryzyko możemy ograniczyć poprzez stosowanie się do informacji znajdujących się na opakowaniu.

Obowiązujące przepisy:

- rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769 i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE;
- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45 oraz zamieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 – zwane CLP.

Powyższe rozporządzenie obowiązuje w pełni dla substancji i mieszanin chemicznych, po zakończeniu okresu przejściowego, czyli od 1 czerwca 2015 r. Od tego dnia mieszaniny klasyfikuje się, oznacza i pakuje zgodnie z obowiązującymi przepisami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008, stosując załącznik VI.

Poniżej znajduje się tabela z podziałem niebezpiecznych czynników chemicznych na klasy i kategorie.

Tabela 1

Klasy i kategorie zagrożeń czynników chemicznych zgodnie z rozporządzeniem (WE) 1272/2008

Zagrożenia fizyczne
Materiały wybuchowe (niestabilne materiały wybuchowe, podklasy 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 i 1.6)
Gazy łatwopalne (kategoria 1 i 2)
Wyroby aerozolowe łatwopalne (kategoria 1 i 2)
Gazy utleniające (kategoria 1)
Gazy pod ciśnieniem (gaz sprężony, gaz skroplony, gaz skroplony schłodzony, gaz rozpuszczony)
Ciecze łatwopalne (kategoria 1, 2 i 3)
Substancje stałe łatwopalne (kategoria 1 i 2)
Substancje i mieszaniny samoreaktywne (typ A, B, C, D, E, F i G) (typ A i B)
Substancje ciekłe piroforyczne (kategoria 1)
Substancje stałe piroforyczne (kategoria 1)
Substancje i mieszaniny samonagrzewające się (kategoria 1 i 2)
Substancje i mieszaniny, które w kontakcie z wodą wydzielają gazy łatwopalne (kategoria 1, 2 i 3)
Substancje ciekłe utleniające (kategoria 1, 2 i 3) (kat. 1 i 2)
Substancje stałe utleniające (kategoria 1, 2 i 3) (kat. 1 i 2)
Nadtlenki organiczne (typ A, B, C, D, E, F i G) (typ A do F)
Substancje powodujące korozję metali (kategoria 1)
Zagrożenia dla zdrowia
Toksyczność ostra (kategoria 1, 2, 3 i 4)
Działanie żrące/drażniące na skórę (kategoria 1A, 1B, 1C i 2)
Poważne uszkodzenie oczu/działanie drażniące na oczy (kategoria 1 i 2)
Działanie uczulające na drogi oddechowe lub skórę (kategoria 1)
Działanie mutagenne na komórki rozrodcze (kategoria 1A, 1B i 2)

Rakotwórczość (kategoria 1A, 1B i 2)
Działanie toksyczne na rozrodczość (kategoria 1A, 1B i 2) D oraz dodatkowa kategoria w odniesieniu do wpływu na laktację lub szkodliwego oddziaływania na dzieci karmione piersią
Działanie toksyczne na narządy docelowe (STOT) – narażenie jednorazowe ((kategoria 1,2) D i kategoria 3 jedynie dla działania narkotycznego i działania drażniącego na drogi oddechowe)
Działanie toksyczne na narządy docelowe (STOT) – powtarzane narażenie (kategoria 1 i 2)
Zagrożenie spowodowane aspiracją (kategoria 1)
Zagrożenie dotyczące substancji zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego w odniesieniu dla zdrowia ludzi (kategoria 1 i 2)
Zagrożenie substancjami trwałymi, zdolnymi do bioakumulacji i toksycznymi (PBT) lub bardzo trwałymi i wykazującymi bardzo dużą zdolność do bioakumulacji (vPvB)
Zagrożenie substancjami trwałymi, mobilnymi i toksycznymi (PMT) lub bardzo trwałymi, bardzo mobilnymi (vPvM)
Zagrożenia dla środowiska
Stwarzająca zagrożenie dla środowiska wodnego (narażenie ostre kategoria 1, narażenie przewlekłe kategoria 1, 2, 3 i 4)
Stwarzająca zagrożenie dla warstwy ozonowej
Zagrożenie dotyczące substancji zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego w odniesieniu dla środowiska (kategoria 1 i 2)

Przygotowanie do oceny ryzyka zawodowego

Oceniając ryzyko zawodowe, niezależnie od wybranej metody, należy sporządzić spis występujących i używanych niebezpiecznych czynników chemicznych. Ponadto musimy brać pod uwagę różne czynniki wpływające na potencjalne szkody, jakim mogą ulec pracownicy, np.:

- ilość substancji stosowanej w trakcie jednej zmiany,
- sposób stosowania substancji, technologię, skalę uwalnianych substancji do środowiska pracy,
- własności substancji wpływające na skalę jej uwalniania,
- ekspozycję pracowników na zagrożenie – ograniczenie ekspozycji do niezbędnego minimum,
- skuteczność środków ochrony zbiorowej,
- skuteczność środków ochrony indywidualnej,
- sprawny system udzielania pierwszej pomocy,
- monitoring biologiczny.

Źródła informacji, z jakich można i należy korzystać w trakcie prac nad oceną ryzyka zawodowego związanego z czynnikami chemicznymi:

- karty charakterystyk substancji i mieszanin niebezpiecznych,
- informacje zgodne z art. 32 rozporządzenia REACH dla czynników chemicznych, które nie są zaklasyfikowane jako niebezpieczne,
- wyniki pomiarów czynników szkodliwych i/lub niebezpiecznych,
- przepisy prawne i inne dokumenty normatywne,
- obserwacje stanowiska pracy,
- literatura specjalistyczna z zakresu chemii, toksykologii itp.

Podczas obserwacji na stanowisku pracy należy zwrócić uwagę na sposób jej wykonywania. Niezmiernie ważnym elementem, który jest pomijany w ocenie ryzyka zawodowego, jest droga narażenia na czynniki chemiczne. Przeważnie pracownicy, o czym wspomniano wcześniej, narażeni są na czynniki chemiczne drogą inhalacyjną, w mniejszym stopniu poprzez kontakt ze skórą, a niezwykle rzadko drogą pokarmową. Kontakt z czynnikiem chemicznym drogą pokarmową może być najpoważniejszy w skutkach, włączając w to zgon pracownika. Do takich sytuacji dochodzi, wtedy gdy nie są przestrzegane elementarne przepisy i zasady bezpieczeństwa oraz przyjęte procedury pracy. W związku z powyższym w ocenie ryzyka zawodowego nie można ograniczyć się wyłącznie do narażenia

inhalacyjnego. Często stosowane czynniki posiadają własności żrące lub drażniące oraz mogą być źródłem pożaru lub mieć właściwości wybuchowe, szczególnie przy wytworzeniu mieszaniny z powietrzem.

Podczas identyfikacji zagrożeń chemicznych musimy kierować się zarówno zdrowym rozsądkiem, jak i postanowieniami art. 4 pkt 2 dyrektywy 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy, mającym odzwierciedlenie w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych. Przepis ten mówi o obowiązku posiadania przez pracodawcę oceny ryzyka przeprowadzonej zgodnie z postanowieniami Dyrektywy Rady 89/391/EWG z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy oraz o tym, że ta ocena może zawierać stwierdzenie, że rodzaj i stopień ryzyka związanego z czynnikami chemicznymi nie wymaga jego dalszej oceny.

W jaki sposób stwierdzić, że substancja lub mieszanina chemiczna są zaliczone do niebezpiecznych? **Należy pamiętać, że klasyfikacji i zaliczenia do jednej z grup zagrożenia nie dokonuje użytkownik czynnika chemicznego, lecz producent.** Skalę zagrożeń, jakie stwarza substancja lub mieszanina chemiczna, oddaje klasyfikacja sporządzona w sposób zgodny z przepisami ustawy o substancjach chemicznych oraz zasadami określonymi w rozporządzeniu CLP. Klasyfikacja opiera się na ocenie potencjalnych skutków dla ludzi, czyli zagrożeń wynikających z następujących własności:

- fizycznych i chemicznych, m.in. możliwości spowodowania pożaru lub wybuchu,
- niekorzystnego wpływu na organizmy żywe, w tym na organizm człowieka.

Biorąc pod uwagę zapisy ustawy o substancjach i ich mieszaninach oraz rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych – czynnik chemiczny stwarzający zagrożenie to:

- a) czynnik chemiczny, który zgodnie z kryteriami, o których mowa w przepisach art. 4 ustawy o substancjach i ich mieszaninach, jest klasyfikowany jako substancja niebezpieczna lub mieszanina niebezpieczna, z wyjątkiem niebezpieczeństwa wyłącznie dla środowiska, niezależnie od faktu, czy wymaga klasyfikacji zgodnie z tymi przepisami,
- b) czynnik chemiczny, który zgodnie z kryteriami, o których mowa w przepisach ustawy, nie jest niebezpieczny, ale który z uwagi na swoje właściwości fizykochemiczne lub oddziaływanie na człowieka oraz sposób, w jaki jest

stosowany lub obecny w miejscu pracy, może stwarzać ryzyko dla bezpieczeństwa lub zdrowia pracowników; poprzez pojęcie to należy rozumieć także każdy czynnik chemiczny oraz pył, dla którego zgodnie z odrębnymi przepisami ustalono wartość najwyższych dopuszczalnych stężeń.

Ocena ryzyka zawodowego

Zgodnie z treścią PN-N-18002: 2011 „Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego” ryzyko zawodowe to:

prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą powodujących straty, w szczególności wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy.

Powyższa definicja jest ogólna i dotyczy wszystkich zagrożeń występujących na stanowisku pracy, bez względu na ich pochodzenie i rodzaj.

Dokładniejsza definicja ryzyka zawodowego związanego z obecnością czynników chemicznych została zawarta w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych:

„Ryzyko zawodowe stwarzane przez czynnik chemiczny – prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia potencjalnej szkody zdrowotnej w warunkach stosowania czynnika chemicznego lub narażenia na czynnik chemiczny w miejscu pracy”.

Dla części substancji, oceny ryzyka zawodowego możemy dokonać wg normy PN-N 18002.

Ocena ryzyka zawodowego na podstawie normy PN-N 18002:2011.

Mając do czynienia w środowisku pracy z czynnikami chemicznymi mającymi ustalone wartości charakteryzujące narażenie, tj. NDS, NDSCh, NDSP najlepiej jest posłużyć się prostą metodą opartą na algorytmie zawartym w normie PN-N-18002: 2011 i przydatną przy szacowaniu ryzyka zawodowego dla substancji posiadających określone wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w środowisku pracy. Zastosowanie tej metody pozwoli na szybkie sprawdzenie czy zastosowane środki prewencyjne były adekwatne do oszacowanego ryzyka, poprzez ponowne dokonanie badań i pomiarów stężenia czynników szkodliwych w środowisku pracy.

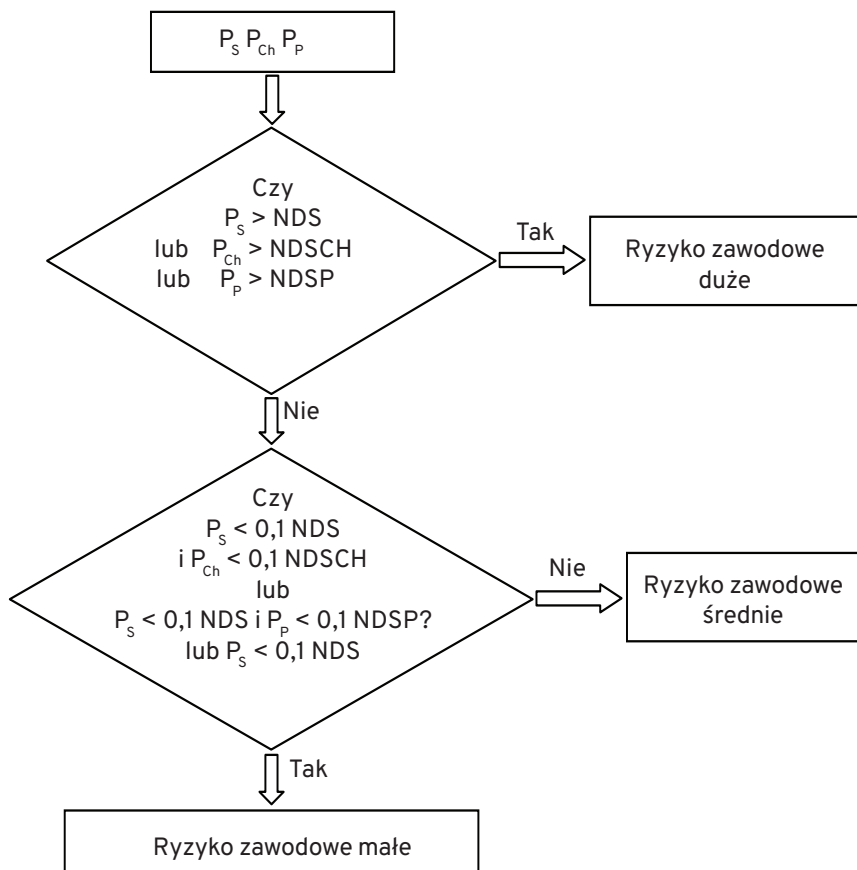
W trakcie opracowywania tej broszury wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń ujęte w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, dotyczyły 570 substancji chemicznych i pyłów. Ważnym elementem najnowszego rozporządzenia było wprowadzenie dodatkowego oznakowania substancji notacją „skóra”, co oznacza, że wchłanianie substancji przez skórę może być tak samo istotne, jak przy narażeniu drogą oddechową. Informacja ta wyraźnie wskazuje, że w ocenie ryzyka zawodowego należy również uwzględnić narażenie poprzez skórę.

Po sporządzeniu spisu stosowanych niebezpiecznych substancji i mieszanin chemicznych, zgromadzeniu kart charakterystyk zgodnie ze sporządzonym spisem dokonujemy rozeznania w zakresie potrzeb i zakresu badań i pomiarów, jakie należy przeprowadzić. Pozwoli to na określenie poziomu narażenia pracowników na lotne czynniki chemiczne wchodzące w skład stosowanych mieszanin czynników chemicznych oraz mogące powstać w prowadzonym procesie technologicznym. Informacje, które składniki są lotne i stwarzają zagrożenie znajdują się w kartach charakterystyk w punkcie 8. „Kontrola narażenia i środki ochrony indywidualnej”, w którym składnik jest wymieniony i podane są jego dopuszczalne wartości. Oczywiście w trakcie rozeznania należy wziąć pod uwagę:

- ilość stosowanych czynników chemicznych,
- czy został czynnik chemiczny wymieniony w rozporządzeniu z notą „skóra”,
- częstotliwość używania czynników chemicznych,
- skuteczność wentylacji,
- wielkość pomieszczenia, w którym znajduje się stanowisko pracy
- oraz inne specyficzne parametry pracy mające wpływ na zagrożenie.

Po ustaleniu miejsc oraz zakresu pomiarów i badań, zlecamy ich wykonanie akredytowanemu laboratorium. Wykaz takich laboratoriów można znaleźć na stronach internetowych Polskiego Centrum Akredytacji (www.pca.gov.pl). Laboratorium dokonuje badań i pomiarów w zakresie określonym przez zleceniodawcę, zgodnie dopuszczonymi metodami i przesyła zleceniodawcy opracowany raport z podanymi wynikami.

Po otrzymaniu wyników w celu dokonania oceny ryzyka zawodowego wykorzystujemy poniższy algorytm.



Rys. 1. Trójstopniowy algorytm szacowania ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na szkodliwe czynniki chemiczne występujące w powietrzu (źródło: PN-N 18002: 2011).

gdzie:

P_s – wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej; wskaźnikiem tym może być w przypadku pomiarów z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej, stężenie średnie ważne dla zmiany roboczej (C_w), a w przypadków pomiarów stacjonarnych, górna granica przedziału ufności dla średniej rzeczywistej (GG) lub górna granica przedziału ufności dla stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej (GG_w) – wartości te podane są w protokole pomiarów czynników szkodliwych w środowisku pracy, bezpośrednio do wykorzystania przy szacowaniu poziomu ryzyka zawodowego

P_{ch} – wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń chwilowych

P_p – wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń pułapowych.

NDS – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie

NDSch – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe

NDSP – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Pułapowe

Zależność $P_s < 0,1 \text{ NDS}$ – ma zastosowanie w przypadku substancji chemicznych, dla których nie określono wartości NDSch i NDSP.

W innych sytuacjach pracodawca może ustalić własne kryteria dopuszczalności ryzyka zawodowego. Należy przy tym brać pod uwagę opinie specjalistów z zakresu bhp oraz dziedzin zblizonych. Ważna jest opinia pracowników wykonujących pracę na ocenianym stanowisku. Jest to zadanie trudne, którego nie wszyscy chcą się podjąć ze względu na jego złożoność.

Oczywiście szacowanie ryzyka zawodowego wg powyższego algorytmu nie obejmuje wszystkich przypadków. Niekiedy niezbędne jest dostosowanie do warunków pracy i konkretnych pracowników, którzy zgodnie z odrębnymi przepisami podlegają ochronie. Dotyczyć to będzie kobiet w ciąży lub karmiących oraz pracowników młodocianych. W przypadku tych osób praca w obecności zabronionych czynników chemicznych powoduje, że ryzyko zawodowe z tym związane jest duże – niedopuszczalne.

W przypadku narażenia na kilka substancji, znajdujących się w atmosferze stanowiska pracy, działających jednocześnie, oblicza się wartość wskaźnika P_s , która jest wartością sumy wartości uzyskanych dla poszczególnych składników w odniesieniu do ich wartości NDS:

$$P_s = \frac{P_{s1}}{NDS_1} + \frac{P_{s2}}{NDS_2} + \frac{P_{s3}}{NDS_3}$$

$P_{s1,2,3,\dots}$ – wskaźnik narażenia dla kolejnych substancji

NDS_{1,2,3,\dots} – wartości Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń dla kolejnych substancji, do których odnoszą się porównywane wskaźniki

W tym przypadku obliczoną wartość porównuje się z liczbą 1 lub 0,1 i postępuje zgodnie z algorytmem szacowania ryzyka zawodowego przedstawionym wcześniej.

Przykład

W zakładzie stolarskim pracodawca utworzył stanowisko lakiernika w pomieszczeniu o powierzchni 30m², wysokości 4 m. Ze względów oszczędnościowych

zamontowano wentylator o nieustalonych parametrach w istniejącym otworze wentylacji grawitacyjnej. Zapewniono oświetlenie naturalne i sztuczne. Na stanowisku tym używane są lakiery na bazie rozcieńczalnika uniwersalnego. Nakładanie lakierów odbywa się za pomocą pistoletu zasilanego sprężonym powietrzem. Pracownik wykonuje pracę 8 godzin na dobę przy uwzględnieniu przerwy wynikającej z przepisów ustawy Kodeks pracy (15 minut) oraz przerw technologicznych, w tym czyszczenia narzędzi i sprzętowania stanowiska – efektywna praca na stanowisku to 6 godzin. Wentylacja: ogólna wyciągowa, bez wentylacji stanowiskowej. Po rozpoczęciu pracy na tym stanowisku pracodawca zlecił badania środowiska pracy. W skład rozcieńczalnika uniwersalnego wchodzi: ksylen, aceton, octan butylu, benzyna ekstrakcyjna i izobutanol, dla których wartości NDS wynoszą odpowiednio 100, 600, 240, 500 i 50 mg/m³.

Po przeprowadzonych badaniach pracodawca otrzymał protokół z następującymi wynikami odniesionymi do 8-godzinnego dnia pracy: ksylen 8 mg/m³, aceton 330 mg/m³, octan butylu 48 mg/m³, benzyna ekstrakcyjna 150 mg/m³, izobutanol 15 mg/m³ (w naszych rozważaniach pomijamy takie zagadnienia jak dokładność i precyzja pomiaru).

Po przyrównaniu do wartości NDS otrzymujemy następujące wartości, w tej samej kolejności: 0,08, 0,55, 0,20, 0,30, 0,30. Przy szacowaniu ryzyka zawodowego zgodnie z ww. algorytmem dla poszczególnych składników uzyskamy ryzyko małe lub średnie – dopuszczalne. Ale lakiernik podlega działaniu tych wszystkich substancji jednocześnie, mają one podobne właściwości, i należy brać pod uwagę ich wspólne działanie. Suma wszystkich składników daje wynik równy 1,43, który jest większy od 1. Szacując ryzyko przy takiej wartości otrzymamy wartość „duże” – niedopuszczalne. Obowiązkiem pracodawcy w takim przypadku jest podjęcie niezwłoczne działania celem obniżenia narażenia na czynniki chemiczne, np. zastosować wentylację miejscową, kurtynę wodną, lakiery zawierające mniejsze ilości szkodliwych czynników chemicznych.

Na opisaną powyżej metodę szacowania ryzyka zawodowego nie mają wpływu zmiany w przepisach dotyczących klasyfikacji i oznakowania czynników chemicznych, tj. rozporządzenie nr 1272/2008. Zatem można ją nadal stosować niezależnie od tego jak producent oznakował zawartość.

Ma ona również wspomniane ograniczenia. Dotyczy określonej liczby czynników chemicznych, wynikającej z grupy substancji, dla których określone są najwyższe dopuszczalne stężenia w środowisku pracy, oraz ocena ryzyka ogranicza się wyłącznie do zagrożenia związanego z narażeniem na organizm pracownika poprzez drogi oddechowe. Jedynie w nielicznych przypadkach dotyczy narażenia drogą dermalną. Niemożliwe jest szacowanie ryzyka zawodowego tą metodą

dla narażenia drogą dermalną czy pokarmową dla czynników chemicznych mających postać cieczy czy ciał stałych.

Zmodyfikowana metoda oparta na materiałach Komisji Europejskiej

Rozwiązaniem wyżej przedstawionego problemu może być zmodyfikowana metoda szacowania poziomu ryzyka zawodowego dla czynników chemicznych, która została opublikowana w 2006 r. przez Komisję Bezpieczeństwa, Higieny i Ochrony Zdrowia w Pracy Europejskiej Komisji Zatrudnienia i Spraw Socjalnych. Znalazła ona szczególne zastosowanie dla czynników nieposiadających ustalonych wartości dopuszczalnych – np. NDS oraz dla zagrożeń fizycznych stwarzanych przez czynniki chemiczne. Odwołuje się do prostych i łatwo dostępnych kryteriów. Podstawą tej metody jest regularne zbieranie informacji i jej analizowanie. Sukcesywna analiza powoduje mniejsze obciążenie pracą. Założenia tej strategii zakładają, że na każdym etapie ograniczana będzie liczba zebranych informacji poprzez zmniejszenie zbędnych informacji. W ten sposób optymalizuje ona i systematyzuje pracę.

Pierwotnie opublikowana metoda opierała się na zagrożeniach wynikających ze stosowanego czynnika chemicznego i miała odzwierciedlenie w zwrotach R. Wprowadzenie w życie przepisów rozporządzenia nr 1272/2008, wprowadzenie zwrotów H, spowodowało, że metoda ta stała się nieaktualna i bezużyteczna. Do dnia aktualizacji tej broszury nie ukazała się propozycja Komisji Bezpieczeństwa, Higieny i Ochrony Zdrowia z uaktualnioną metodą szacowania ryzyka zawodowego dotyczącą niebezpiecznych czynników chemicznych.

Mimo wszystko, mając na uwadze metodologię nieaktualnej metody, uwzględniając zmianę klasyfikacji substancji i mieszanin chemicznych oraz zastąpienie zwrotów R zwrotami H, przedstawiam w dalszej części zmodyfikowaną metodę szacowania ryzyka zawodowego dotyczącą czynników chemicznych. Jednak nowe przepisy dotyczące klasyfikacji i oznaczania, w tym opis zwrotów H, nie przekładają się w dużej części bezpośrednio ze zwrotów R. W rozporządzeniu (WE) nr 1272/2008 zawarto skróconą wersję przełożenia z klasyfikacji dokonywanej wg dyrektywy 67/548/EWG na nową. Dokonano stosownej transpozycji zwrotów określających zagrożenie.

Prostota oceny ryzyka zawodowego według wcześniej opisanej metody powoduje, że warto dokonać było jej przystosowania, opierając się o nowe zwroty H.

Zaznaczyć należy ważną informację, że producent lub dystrybutor nie ma obowiązku umieszczenia, między innymi, na etykiecie zwrotu H w postaci trójcyfrowej liczby. Jeżeli umieszczono treść zwrot lub zwroty określające rodzaj zagrożenia jest to równoznaczne ze spełnieniem obowiązków wynikających z rozporządze-

nia. Zwrot H jest dostępny w karcie charakterystyki stosowanego czynnika chemicznego, dla którego istnieje obowiązek sporządzenia takiej karty.

W celu uproszczenia i usystematyzowania znaczenia zwrotów H zastosowano reguły ułatwiające zapamiętanie jakie zagrożenia określają. W poniższej tabeli przedstawiono ogólny podział zwrotów H i P.

Tabela 2

Zakresy kodów określających zagrożenie i wskazujących środki ostrożności zgodnie z rozporządzeniem (WE) 1272/2008

Zwroty określające zagrożenie: H	Zwroty wskazujące środki ostrożności: P
200 - 299 Zagrożenie fizyczne	1 00 Ogólne
300 - 399 Zagrożenie dla zdrowia	2 00 Zapobieganie
400 - 499 Zagrożenie dla środowiska	3 00 Reagowanie
	4 00 Przechowywanie
	5 00 Usuwanie

Stosowane skróty w klasach zagrożenia:

- Unst.Expl. - niestabilny materiał wybuchowy,
- Expl. - materiał wybuchowy,
- Flam. Aerosol - wyrób aerosolowy łatwopalny,
- Flam. Gas - gaz łatwopalny,
- Flam. Liq. - ciecz łatwopalna,
- Flam. Sol. - substancja stała łatwopalna,
- Liq. Gas - gaz w fazie ciekłej,
- Met. Corr. - substancja lub mieszanina powodująca korozję metali,
- Org. Perox. - nadtlenek organiczny,
- Ox. Gas - gaz utleniający,
- Ox. Liq. - substancja ciekła utleniająca,
- Ox. Sol. - substancja stała utleniająca,
- Press. Gas - gaz pod ciśnieniem,
- Pyr. Liq. - substancja ciekła piroforyczna,
- Pyr. Sol. - substancja stała piroforyczna,
- Self-heat. - substancja lub mieszanina samonagrzewająca się,
- Self-react. - substancja lub mieszanina samoreaktywna,
- Water-react. - substancja lub mieszanina, która w kontakcie z wodą uwalnia łatwopalny gaz,
- Acute Tox. - toksyczność ostra,
- Asp. Tox - zagrożenie spowodowane aspiracją,

- Carc. – rakotwórczość,
- Eye Dam. – ryzyko poważnego uszkodzenia oczu,
- Eye Irrit. – działanie drażniące na oczy,
- Muta. – działanie mutagenne na komórki rozrodcze,
- Repr. / Lact – działanie szkodliwe na rozrodczość,
- Resp.Sens. – działanie uczulające na drogi oddechowe,
- STOT RE – toksyczność ostra i działanie toksyczne na narządy docelowe
 - narażenie wielokrotne,
- STOT SE – toksyczność ostra i działanie toksyczne na narządy docelowe
 - narażenie jednorazowe,
- Skin Corr. – działanie żrące na skórę,
- Skin Irrit – działanie drażniące na skórę,
- Skin Mild Irrit. – działanie lekkie drażniące na skórę,
- Skin Sens. – działanie uczulające na skórę,

Tabela 3

Znaczenie zwrotów H

Zwroty H	Znaczenie
200	Materiały wybuchowe; niestabilne
201	Materiał wybuchowy; zagrożenie wybuchem masowym
202	Materiał wybuchowy; poważne zagrożenie rozrzutem
203	Materiał wybuchowy; zagrożenie pożarem, wybuchem lub rozrzutem
204	Zagrożenie pożarem lub rozrzutem
205	Może wybuchać masowo w przypadku pożaru
220	Skrajnie łatwopalny gaz
221	Gaz łatwopalny
222	Skrajnie łatwopalny aerozol
223	Aerozol łatwopalny
224	Skrajnie łatwopalna ciecz i pary
225	Wysoce łatwopalna ciecz i pary
226	Łatwopalna ciecz i pary

228	Substancja stała łatwopalna
240	Ogrzanie grozi wybuchem
241	Ogrzanie może spowodować pożar lub wybuch
242	Ogrzanie może spowodować pożar
250	Zapala się samorzutnie w przypadku wystawienia na działanie powietrza
251	Substancja samonagrzewająca się; może się zapalić
252	Substancja samonagrzewająca się w dużych ilościach; może się zapalić
260	W kontakcie z wodą uwalniają łatwopalne gazy, które mogą ulegać samozapaleniu
261	W kontakcie z wodą uwalnia łatwopalne gazy
270	Może spowodować lub intensyfikować pożar; utleniacz
271	Może spowodować pożar lub wybuchać; silny utleniacz
272	Może intensyfikować pożar; utleniacz
280	Zawiera gaz pod ciśnieniem; ogrzanie grozi wybuchem
281	Zawiera schłodzony gaz; może spowodować oparzenia kriogeniczne lub obrażenia
290	Może powodować korozję metali
300	Połknięcie grozi śmiercią
301	Działa toksycznie po połknięciu
302	Działa szkodliwie po połknięciu
304	Połknięcie i dostanie się przez drogi oddechowe może grozić śmiercią
310	Grozi śmiercią w kontakcie ze skórą
311	Działa toksycznie w kontakcie ze skórą
312	Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą
314	Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu
315	Działa drażniąco na skórę

317	Może powodować reakcję alergiczną skóry
318	Powoduje poważne uszkodzenie oczu
319	Działa drażniąco na oczy
330	Wdychanie grozi śmiercią
331	Działa toksycznie w następstwie wdychania
332	Działa szkodliwie w następstwie wdychania
334	Może powodować objawy alergii lub astmy lub trudności w oddychaniu w następstwie wdychania
335	Może powodować podrażnienie dróg oddechowych
336	Może wywoływać uczucie senności lub zawroty głowy
340	Może powodować wady genetyczne <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
341	Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
350	Może powodować raka <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
351	Podejrzewa się, że powoduje raka <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
360	Może działać szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki <szczególny skutek, jeżeli jest znany> <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
361	Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki <szczególny skutek, jeżeli jest znany> <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
362	Może działać szkodliwie na dzieci karmione piersią

370	Powoduje uszkodzenie narządów <szczególny skutek, jeżeli jest znany> <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
371	Może powodować uszkodzenie narządów <narządy, których dotyczy> <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
372	Powoduje uszkodzenie narządów <narządy, których dotyczy> poprzez długotrwałe lub powtarzalne narażenie <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
373	Może powodować uszkodzenie narządów <narządy, których dotyczy> poprzez długotrwałe lub powtarzalne narażenie <powinna być podana droga narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia>
400	Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne
410	Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki
411	Działa toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki
412	Działa szkodliwie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki
413	Może powodować długotrwałe szkodliwe skutki dla organizmów wodnych

Dodatkowe wymagania (wynikające z rozporządzenia 1272/2008 [CLP])

	Znaczenie
EUH001	Produkt wybuchowy w stanie suchym
EUH006	Produkt wybuchowy z dostępem lub bez dostępu powietrza
EUH014	Reaguje gwałtownie z wodą
EUH018	Podczas stosowania mogą powstać łatwopalne lub wybuchowe mieszaniny par z powietrzem
EUH019	Może tworzyć wybuchowe nadtlenki

EUH044	Zagrożenie wybuchem po ogrzaniu w zamkniętym pojemniku
EUH029	W kontakcie z wodą uwalnia toksyczne gazy
EUH031	W kontakcie z kwasami uwalnia toksyczne gazy
EUH032	W kontakcie z kwasami uwalnia bardzo toksyczne gazy
EUH066	Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pękanie skóry
EUH070	Działa toksycznie w kontakcie z oczami
EUH071	Działa żrąco na drogi oddechowe
EUH059	Stwarza zagrożenie dla warstwy ozonowej
EUH201/201A	Zawiera ołów. Nie należy stosować na powierzchniach, które mogą być gryzione lub ssane przez dzieci. Uwaga! zawiera ołów
EUH202	Cyanoakrylany. Niebezpieczeństwo. Skleja skórę i powieki w ciągu kilku sekund. Chronić przed dziećmi
EUH203	Zawiera chrom (VI). Może powodować wystąpienie reakcji alergicznej
EUH204	Zawiera izocyjaniany. Może powodować wystąpienie reakcji alergicznych
EUH205	Zawiera składniki epoksydowe. Może powodować wystąpienie reakcji alergicznej
EUH206	Uwaga! Nie stosować razem z innymi produktami. Może wydzielać niebezpieczne gazy (chlor)
EUH207	Uwaga! Zawiera kadm. Podczas stosowania wydziela niebezpieczne pary. Zapoznaj się z informacją dostarczoną przez producenta. Przestrzegaj instrukcji bezpiecznego stosowania
EUH208	Zawiera <nazwa substancji uczulającej > Może powodować wystąpienie reakcji alergicznej
EUH209/209A	Podczas stosowania może przekształcić się w substancję wysoce łatwopalną. Podczas stosowania może przekształcić się w substancję łatwopalną
EUH210	Karta charakterystyki dostępna na żądanie

EUH401	W celu uniknięcia zagrożeń dla zdrowia ludzi i środowiska, należy postępować zgodnie z instrukcją użycia
EUH380	Może powodować zaburzenia funkcjonowania układu hormonalnego u ludzi
EUH381	Podejrzewa się, że powoduje zaburzenie funkcjonowania układu hormonalnego u ludzi
EUH430	Może powodować zaburzenia funkcjonowania układu hormonalnego w środowisku
EUH431	Podejrzewa się, że powoduje zaburzenia funkcjonowania układu hormonalnego w środowisku
EUH440	Akumuluje się w środowisku i organizmach żywych, w tym u ludzi
EUH441	W znacznym stopniu akumuluje się w środowisku i organizmach żywych, w tym u ludzi
EUH450	Może powodować długotrwałe i rozproszone zanieczyszczenie zasobów wodnych
EUH451	Może powodować bardzo długotrwałe i rozproszone zanieczyszczenie zasobów wodnych

Przy dokonywaniu oceny ryzyka tą metodą są uwzględniane trzy zmienne:

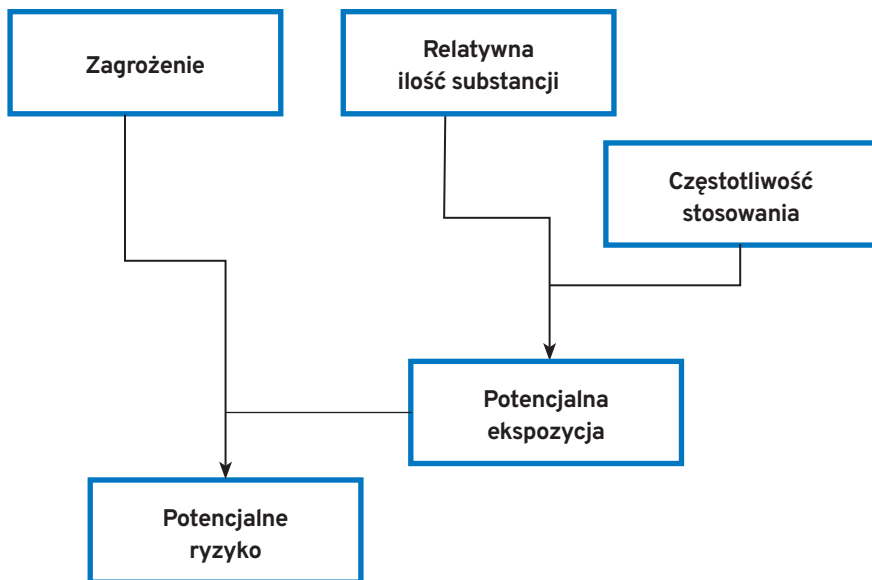
- podstawowe zagrożenie wynikające z właściwości ocenianej substancji chemicznej (na podstawie zwrotów H),
- skłonność do przedostawania się substancji do środowiska (lotność/tworzenie pyłów),
- ilość substancji użyta w ocenianej operacji.

Poziom ryzyka zawodowego jest określany w skali od 1 do 4 ze wskazaniem zalecanych działań prewencyjnych dla każdego z nich.

Zgodnie z przepisami rozporządzenia 1272/2008 oraz ustawy o substancjach i ich mieszaninach, każdy czynnik chemiczny zaliczony do niebezpiecznych powinien na opakowaniu posiadać etykietę z oznakowaniem zgodnym ze wzorami oraz informacje o zagrożeniach wynikających ze stosowania tego czynnika (zwroty H).

Niebezpieczne czynniki chemiczne mogą powodować ryzyko:

- pożaru lub wybuchu,
- stwarzane przez niebezpieczne reakcje chemiczne wpływające na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników,



Rys. 2. Schemat zależności potencjalnego ryzyka związanego z czynnikiem chemicznym

- związane z wdychaniem,
- związane z absorpcją przez skórę,
- związane z kontaktem ze skórą lub oczami,
- związane ze spożyciem,
- wnikania drogą pozajelitową.

Należy ponadto uwzględnić, niezależnie od zagrożenia stwarzanego przez czynniki chemiczne, możliwość wystąpienia niekontrolowanej emisji czynnika chemicznego (np. uszkodzenie instalacji, prace konserwacyjne), co może w znacznym stopniu wpływać na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.

Stosowane czynniki chemiczne najczęściej stwarzają zagrożenie wypadkowe związane z właściwościami żrącymi, drażniącymi lub palnymi. Wykonywane pomiary narażenia na czynniki chemiczne nie dają dostatecznej podstawy do oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na substancje uczulające, rakotwórcze i mutagenne, gdyż wykazują one właściwości kumulowania się w organizmie. Wyniki pomiarów stężeń tych czynników wskazujące na niskie wartości nie dają gwarancji, że nie dojdzie do zmian chorobowych w organizmie pracownika. Jest to swoista właściwość tych substancji stwarzająca zagrożenie poprzez ich obecność w środowisku pracy.

Omawiana metoda obejmuje następujące fazy główne:

1. Sporządzenie wykazu substancji oraz materiałów chemicznych stosowanych w zakładzie.
2. Przeprowadzenie klasyfikacji potencjalnego ryzyka.
3. Ocenę ryzyka.
4. Wprowadzenie środków ograniczających ryzyko.

Należy nadmienić, że ww. wykaz substancji nie jest tym samym co spis niebezpiecznych substancji i mieszanin chemicznych stosowanych w zakładzie pracy. Wykaz odnosi się wyłącznie do ocenianego stanowiska pracy. Natomiast do sporządzenia spisu jest zobowiązany pracodawca na podstawie art. 221 § 2 Kodeksu pracy i dotyczy on całego przedsiębiorstwa bez podziału na poszczególne stanowiska.

Sporządzenie wykazu

Od tego etapu zależy efekt i jakość całej oceny ryzyka zawodowego. Wykaz powinien być kompletny i zawierać, oprócz stosowanych czynników dostarczanych w handlowych opakowaniach, półprodukty oraz czynniki powstające podczas procesu technologicznego, które klasyfikowane są jako niebezpieczne.

Jest to etap pracochłonny, który jest w większości wykonywany na ocenianym stanowisku pracy. Umożliwia on jednocześnie przeprowadzenie inwentaryzacji zgromadzonych czynników chemicznych, z możliwością wycofania nieużytych i zbytecznych.

Na tym etapie powinny zostać zgromadzone następujące dane:

- nazwa substancji lub mieszaniny,
- wielkość zużycia lub powstania w określonym czasie,
- częstotliwość stosowania lub występowania,
- informacje o zagrożeniach umieszczone na etykietach (znaki ostrzegawcze, zwroty H),
- niezbędne informacje zawarte w kartach charakterystyki, (takie jak: zagrożenia, zagrożenia fizyczne i chemiczne, reaktywność itp.), w literaturze specjalistycznej, konsultacjach ze specjalistami.

Klasyfikacja

Jak wspomiano wcześniej, stosowane i obecne w środowisku pracy czynniki chemiczne należy sklasyfikować od najbardziej niebezpiecznych do tych, które stwarzają najmniejsze zagrożenie. Zidentyfikowane czynniki można sklasyfikować wg tabeli na str. 33, która uwzględnia zagrożenia, potencjalną ekspozycję, potencjalne zagrożenie zapaleniem oraz potencjalne skutki dla środowiska.

Dla każdego z występujących czynników chemicznych należy sporządzić tabelę według poniższego wzoru. Takie zgromadzone dane będą materiałem wyjściowym do sporządzenia oceny ryzyka zawodowego. Źródłem informacji o zagrożeniu są etykiety oraz karty charakterystyk. Substancje chemiczne podzielono na 5 grup narażenia. Ze względu na to, że zagrożenia fizyczne pochodzące od czynników chemicznych mają również poważny wpływ na bezpieczeństwo pracy, opisywaną metodę rozszerzono o te zagrożenia. W celu uniknięcia zamieszania podział na klasy niebezpieczeństwa jest oddzielny dla zagrożeń fizycznych i zagrożeń dla zdrowia.

W tabelach 5 i 6 podano w pierwszej kolumnie zwroty, a w drugiej klasy zagrożenia i kody kategorii.

Przy płynnych czynnikach chemicznych ważnym parametrem jest ich lotność, która jest uzależniona od temperatury wrzenia. Informacje o tej wielkości dostępne są w literaturze specjalistycznej, ale również powinny znajdować się w karcie charakterystyki w sekcji 9.

Znając temperaturę wrzenia oraz temperaturę roboczą procesu technologicznego określamy, w jakim obszarze znajduje się oceniany czynnik chemiczny. Im temperatura wrzenia cieczy jest niższa tym większa jest lotność substancji, co powoduje wzrost jej stężenia w powietrzu na stanowisku pracy. Duży wpływ na stężenie par tego czynnika ma stosowana wentylacja oraz sposób, w jaki jest ona realizowana. Przy niewłaściwej wentylacji łatwo można spowodować wzrost narażenia na lotne substancje chemiczne.

Tabela 4. Kryteria stosowane do obliczania potencjalnego ryzyka związanego z czynnikiem chemicznym

Wpływ na zdrowie		Pożar/eksplozja		Wpływ na środowisko	
Zagrożenie	Lotność/ tworzenie pyłu	Łatwopal- ność	Lotność/ tworzenie pyłu	Zagrożenie	Wpływ na środowisko
Zwrot określający zagrożenie	Ilość zużytego produktu	Zwrot określający zagrożenie	Ilość przecho- wywanego produktu	Zwrot określający zagrożenie	Potencjalny wpływ
	Częstotli- wość stoso- wania		Przyczyna zapalenia	Klasyfikacja niebez- piecznych odpadów	Ilość przechowy- wana
				Stan fizyczny	

Tabela 5. Podział na 5 grup zagrożeń dla zdrowia

Klasa niebezpieczeństwa A

H317	Skin Sens. 1	Może powodować reakcję alergiczną skóry
H319	Eye Irrit. 2	Działa drażniąco na oczy
H336	STOT SE 3	Może spowodować senność lub zawroty głowy
		Wszystkie substancje nieoznakowane żadnym zwrotem H w grupach B-E

Klasa niebezpieczeństwa B

H302	Acute Tox. 4	Działa szkodliwie po połknięciu
H312	Acute Tox. 4	Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą
H318	Eye Dam. 1	Powoduje poważne uszkodzenia oczu
H332	Acute Tox. 4	Działa szkodliwie w następstwie wdychania
EUH066		Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pękanie skóry

Klasa niebezpieczeństwa C

H301	Acute Tox. 3	Działa toksycznie po połknięciu
H304	Asp. Tox. 1	Połknięcie i dostanie się przez drogi oddechowe może grozić śmiercią
H311	Acute Tox. 3	Działa toksycznie w kontakcie ze skórą
H314	Skin Corr 1A, 1B	Powoduje poważne oparzenia skóry i uszkodzenia oczu
H315	Skin Irrit.2	Działa drażniąco na skórę
H331	Acute Tox. 3 (gaz, mgła, pył)	Działa toksycznie w następstwie wdychania
H335	STOT SE 3	Może powodować podrażnienie dróg oddechowych
H371	STOT SE 2	Może spowodować uszkodzenie narządów
H373	STOT RE 2	Może spowodować uszkodzenie narządów w następstwie długotrwałego lub powtarzalnego narażenia
EUH029		W kontakcie z wodą uwalnia toksyczne gazy
EUH031		W kontakcie z kwasami uwalnia toksyczne gazy
EUH070		Działa toksycznie w kontakcie z oczami
EUH071		Działa żrąco na drogi oddechowe

Klasa niebezpieczeństwa D

H300	Acute Tox. 2	Połknięcie grozi śmiercią
H310	Acute Tox. 1	Grozi śmiercią w kontakcie ze skórą
H330	Acute Tox. 2 (pary)	Wdychanie grozi śmiercią
H330	Acute Tox. 2 (gaz, mgła, pył)	Wdychanie grozi śmiercią
H351	Carc. 2	Podejrzewa się, że powoduje raka
H360F	Rep. 1A i 1B	Może działać szkodliwie na płodność
H360D	Rep. 1A i 1B	Może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki
H360FD	Rep. 1A i 1B	Może działać szkodliwie na płodność. Może działać na dziecko w łonie matki
H360Fd	Rep. 1A i 1B	Może działać szkodliwie na płodność. Podejrzewa się, że działa szkodliwie na dziecko w łonie matki
H360Df	Rep. 1A i 1B	Może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki. Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność
H361f	Rep. 2	Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność
H361d	Rep. 2	Podejrzewa się, że działa szkodliwie na dziecko w łonie matki
H361fd	Rep. 2	Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność. Podejrzewa się, że działa szkodliwie na dziecko w łonie matki
H362	Lact.	Może działać szkodliwie na dzieci karmione piersią
H370	STOT SE 1	Powoduje uszkodzenie narządów
H372	STOT RE 1	Powoduje uszkodzenie narządów w następstwie długotrwałego lub powtarzalnego narażenia
EUH032		W kontakcie z kwasami uwalnia bardzo toksyczne gazy

Klasa niebezpieczeństwa E

H334	Resp. Sens. 1	Może powodować objawy astmy lub trudności w oddychaniu w następstwie wdychania
H340	Muta 1B	Może powodować wady genetyczne
H350	Carc. 1A i 1B	Może powodować raka
H341	Muta. 2	Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne
H350i	Carc. 1A, 1B	Wdychanie może spowodować raka

Tabela 6

Podział na 5 grup zagrożeń fizycznych**Klasa niebezpieczeństwa A**

H226	Flam. Liq. 3	Łatwopalna ciecz i pary ⁽¹⁾
H223		Łatwopalny aerozol
H290		Może powodować korozję metali
Wszystkie substancje nieoznakowane żadnym zwrotem H w grupach B-E		

⁽¹⁾ – oleje gazowe, oleje napędowe do silników Diesla i lekkie oleje opałowe o temperaturze zapłonu między 55 a 75°C

Klasa niebezpieczeństwa B

H222		Skrajnie łatwopalny aerozol
H280		Zawiera gaz pod ciśnieniem; ogrzanie grozi wybuchem
H225	Flam. Liq. 2	Wysoce łatwopalna ciecz i pary
H242	Org. Perox CD Org. Perox. EF Self-react. CD Self-react. EF	Ogrzanie może spowodować pożar
H252	Self-heat. 2	Substancja samonagrzewająca się w dużych ilościach; może się zapalić
H272	Ox. Liq. 3 Ox. Sol. 3	Może intensyfikować pożar; utleniacz ciekły lub stały
EUH044		Zagrożenie wybuchem po ogrzaniu w zamkniętym pojemniku

Klasa niebezpieczeństwa C

H221	Flam. Gas 2, Press. Gas	Gaz łatwopalny
H271	Ox. Liq. 1 Ox. Sol. 1	Może powodować pożar lub wybuch; silny utleniacz ciekły i stały
H281		Zawiera gaz schłodzony; może powodować oparzenia kriogeniczne lub obrażenia
H224	Flam. Liq. 1	Skrajnie łatwopalna ciecz i pary
H228	Flam. Sol. 1	Substancja stała łatwopalna

H241	Self-react. C Org. Perox. B	Ogrzanie może spowodować pożar lub wybuch
H251	Self-heat 1	Substancja samonagrzewająca się; może się zapalić
H261	Water-react. 2 i 3	W kontakcie z wodą uwalniają łatwopalne gazy
H272	Ox. Sol. 2	Może intensyfikować pożar; utleniacz ciekły lub stały
EUH018		Podczas stosowania mogą powstawać łatwopalne lub wybuchowe mieszaniny par z powietrzem

Klasa niebezpieczeństwa D

H204	Expl. 1.4	Zagrożenie pożarem lub rozrzutem
H205	Expl 1.5	Może masowo wybuchać w ogniu
H220	Flam. Gas 1	Skrajnie łatwopalny gaz
H240	Self-react. A Org. Perox. A	Ogrzanie grozi wybuchem
H250	Pyr. Sol. 1 Pyr. Liq. 1	Zapala się samorzutnie w przypadku wystawienia na działanie powietrza
H260	Water-react. 1	W kontakcie z wodą uwalniają łatwopalne gazy, które mogą ulegać samozapaleniu
H270	Ox. Gas 1 Pess. Gas	Może powodować lub intensyfikować pożar; utleniacz gazowy
EUH001		Wybuchowy w stanie suchym
EUH006		Wybuchowy z dostępem lub bez dostępu powietrza
EUH014		Reaguje gwałtownie z wodą
EUH019		Może tworzyć wybuchowe nadtlenki

Klasa niebezpieczeństwa E

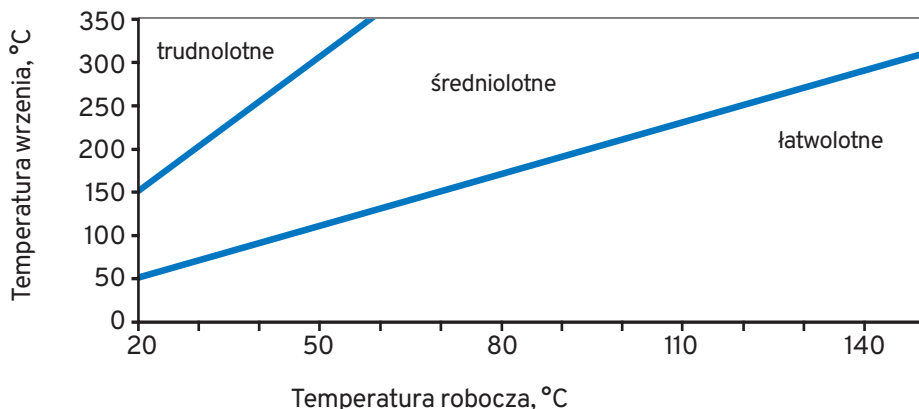
H200	Unst. Expl.	Materiał wybuchowy niestabilny
H201	Expl 1.1	Materiał wybuchowy; zagrożenie wybuchem masowym
H202	Expl. 1.2	Materiał wybuchowy; poważne zagrożenie rozrzutem
H203	Expo.1.3	Materiał wybuchowy; zagrożenie pożarem, wybuchem lub rozrzutem

Zawartość tabel przeanalizowano i uaktualniono

Przykład

W laboratorium przemysłowym jako rozpuszczalnik stosuje się eter etylowy, którego opary są cięższe od powietrza. Ze względu na rozmiary aparatury nie jest możliwe prowadzenie prac pod dygestorium. W pomieszczeniu zastosowano wentylację grawitacyjną oraz wyciąg znajdujący się nad oknem, stanowisko pracy znajduje się po drugiej stronie pomieszczenia w stosunku do okien. Takie rozwiązanie powoduje, że całość oparów eteru etylowego gromadzi się w dolnych partiach pomieszczenia i stwarza zagrożenie poprzez ciągły kontakt ze skórą nóg pracownika oraz możliwość wybuchu poprzez stworzenie mieszaniny oparów pomiędzy dolną a górną granicą wybuchowości określoną dla tego czynnika. Niezbędne jest zastosowanie wyciągu znajdującego się nad posadzką w bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska pracy, powodującego przewietrzenie całego pomieszczenia.

Poziomy lotności cieczy



Skłonność do tworzenia pyłów przez ciała stałe

Niska	Średnia	Wysoka
Substancje w postaci granulek, które łatwo się nie rozpadają. Przy stosowaniu nie obserwuje się tworzenia pyłu.	Ciała stałe w postaci granulek lub krystaliczne. Przy stosowaniu obserwuje się tworzenie pyłu, który szybko się osadza i jest widoczny na otaczających powierzchniach.	Proszki: silnie rozdrobnione o niskiej gęstości. Przy stosowaniu obserwuje się tworzenie obłoków pyłu, który utrzymuje się w powietrzu przez kilka minut.

(źródło: Praktyczne wytyczne o charakterze niewiążącym...)

Ilość substancji	Ilość stosowana przy danej czynności
Mała	Gramy lub mililitry [łyżeczka, szklanka, butelka]
Średnia	Kilogramy lub litry [worek, wiaderko, bęben]
Duża	Tony lub metry sześcienne [Big-Bag, zbiornik, dpl.]

Klasa niebezpieczeństwa A				
	Lotność / tworzenie pyłu			
Stosowana ilość	Niska lotność / tworzenie pyłu	Średnia lotność	Średnie tworzenie pyłu	Wysoka lotność / tworzenie pyłu
Mała	1	1	1	1
Średnia	1	1	1	2
Duża	1	1	2	2
Klasa niebezpieczeństwa B				
	Lotność / tworzenie pyłu			
Mała	1	1	1	1
Średnia	1	2	2	2
Duża	1	2	3	3
Klasa niebezpieczeństwa C				
	Lotność / tworzenie pyłu			
Mała	1	2	1	2
Średnia	2	3	3	3
Duża	2	4	4	4
Klasa niebezpieczeństwa D				
	Lotność / tworzenie pyłu			
Mała	2	3	2	3
Średnia	3	4	4	4
Duża	3	4	4	4
Klasa niebezpieczeństwa E				
Dla tego poziomu uznaje się, że zagrożenie we wszystkich sytuacjach wynosi 4.				

(źródło: Praktyczne wytyczne o charakterze niewiążącym...)

Posiadając określone trzy parametry (ilość, klasę niebezpieczeństwa, lotność/tworzenie pyłu), które są zależne od warunków pracy, technologii, środków ochrony zbiorowej, wyznaczamy przewidywany poziom zagrożenia dla określonej klasy niebezpieczeństwa. Powyższe kategorie posiadają określone cztery poziomy, dla których określono ogólne zasady zapobiegania, adekwatne do oszacowanego ryzyka zawodowego.

Poniżej proponowany opis działań profilaktycznych zmniejszających ryzyko dla określonego poziomu zagrożenia:

Poziom 1

Przy tym poziomie zagrożenia generalnie nie przewiduje się żadnych działań mających na celu obniżenie ryzyka, nie sprawdza się skuteczności środków zapobiegawczych. Ryzyko uważa się za niewielkie.

Poziom 2

Dla tego poziomu należy już stosować szczególne środki zapobiegawcze. Najczęściej stosowane są instalacje wyciągów miejscowych, odciągi stanowiskowe, które powinny być zaprojektowane tak, aby ich działanie powodowało obniżenie zagrożenia do poziomu ryzyka niewielkiego.

Poziom 3

Przy tym poziomie zagrożenia niezbędne już jest podjęcie zdecydowanych działań poprzez zastosowanie układów zamkniętych, hermetyzację procesu, zmiany organizacyjne, zmniejszenie liczby pracowników narażonych itp. Wszystkie czynności mają na celu niedopuszczenie do wydostania się czynnika na zewnątrz w czasie normalnej eksploatacji oraz zminimalizowanie niepożądanych skutków. Po zastosowaniu tych środków w celu kontrolnym należy przeprowadzić pomiary ilościowe mające na celu potwierdzenie skuteczności zastosowanych działań.

Poziom 4

Określenie zagrożenia na tym poziomie obejmuje przypadki stosowania bardzo toksycznych czynników lub dużych ilości czynników o mniejszym stopniu toksyczności oraz gdy czynnik może łatwo przedostać się do atmosfery. Dotyczy również prac w narażeniu na czynniki zaliczone do rakotwórczych lub mutagenne. W tym przypadku proces technologiczny należy prowadzić przy zastosowaniu specjalnych, dla tego procesu, środków zapobiegawczych. Niezbędne jest prowadzenie kontroli ilościowej narażenia na czynniki chemiczne oraz częstej kontroli skuteczności działania procedur bezpieczeństwa i środków informujących o stanach zagrożenia.

Przykład

Na stanowisku pracy, na którym pracę wykonuje 4 pracowników, stosowane są czynniki chemiczne, dla których dokonano klasyfikacji i umieszczono w poniższych tabelach (pominięto wpływ na środowisko):

Czynnik 1

Wpływ na zdrowie		Pożar/eksplozja	
Zagrożenie H373	Lotność/ Tworzenie pyłu Średnie tworzenie pyłu	Łatwopalność brak	Lotność/ tworzenie pyłu brak
Może powodować uszkodzenia narządów poprzez długotrwałe lub powtarzalne narażenie	100 kg na zmianę	Zwrot określający zagrożenie brak	Ilość przechowywanego produktu 2000 kg
	2 razy na zmianę roboczą		Przyczyna zapalenia brak

Czynnik 2

Wpływ na zdrowie		Pożar/eksplozja	
Zagrożenie H314	Lotność/ Tworzenie pyłu Niska lotność	Łatwopalność brak	Lotność/ tworzenie pyłu brak
Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu	Ilość zużytego produktu 10 kg na zmianę	Zwrot określający zagrożenie brak	Ilość przechowywanego produktu 2000 kg
	Częstotliwość stosowania 1 raz na zmianę		Przyczyna zapalenia brak

Czynnik 3

Wpływ na zdrowie		Pożar/eksplozja	
Zagrożenie H332	Lotność/ Tworzenie pyłu Średnia lotność	Łatwopalność H225	Lotność/ tworzenie pyłu Średnia lotność
Działa szkodliwie w następstwie wdychania	Ilość zużytego produktu 100 l na zmianę	Łatwopalne	Ilość przechowywanego produktu 30 ton
	Częstotliwość stosowania 4 razy w ciągu godziny		Przyczyna zapalenia Ładunek elektrostatyczny, otwarty ogień, nieprawidłowa instalacja elektryczna

Na podstawie tak zebranego materiału, wykorzystując odpowiednie tabele kategorii zagrożeń, dokonujemy szacowania ryzyka.

Dla czynnika nr 2: ze względu na to, że nie tworzy pyłu i nie jest lotny, w tej kategorii określamy go jako trudnolotny/niepyłący.

Dla czynnika nr 1 ze względu na zagrożenie H373 użyjemy tabeli dla klasy niebezpieczeństwa C. Dla średniej ilości, średniego tworzenia pyłu otrzymujemy poziom 3.

Analogicznie dla:

- czynnika nr 2; tabela klasy niebezpieczeństwa C; ilość średnia, małe tworzenie pyłu/trudnolotne; poziom 2;
- czynnika nr 3; tabela klasy niebezpieczeństwa B; ilość średnia, średnia lotność; poziom 2.

Zgodnie z powyższym szacowaniem ryzyka związanego z narażeniem na czynniki chemiczne na stanowisku pracy, występuje zagrożenie na poziomie 3 dla czynnika nr 1, a dla czynnika nr 2 i 3 na poziomie 2.

W związku z tym niezbędne jest podjęcie stosownych działań zależnych od poziomu zagrożenia. Dla czynnika nr 1 wskazane jest ograniczenie liczby pracowników narażonych, hermetyzacja procesu lub zastosowanie odpowiedniej wentylacji odpylającej.

Dla czynnika nr 2, który ma słabą lotność, najlepszym rozwiązaniem byłoby zmniejszenie stosowanej ilości, ale nie jest to możliwe w każdej sytuacji. Dla nie-

lotnych czynników stwarzających zagrożenie poparzeniem jednym z możliwych rozwiązań jest zmniejszenie liczby osób zagrożonych, zmiana stosowanego czynnika lub zastosowanie odpowiednich środków ochrony indywidualnej.

Czynnik nr 3 posiadający średnią lotność oraz łatwopalność może nastęrczać poważne problemy związane z ryzykiem pożaru lub spowodowania zagrożenia atmosferą wybuchową, która może powstać. Ze względu na rodzaj zagrożenia prawidłowym rozwiązaniem będzie zastosowanie miejscowych wyciągów, zmniejszających poziom zagrożenia.

Przedstawiona wyżej sytuacja jest jednym z wielu rozwiązań oceny ryzyka zawodowego tą metodą i może różnić się w zależności od faktycznych warunków pracy, zastosowanych środków ochrony zbiorowej i indywidualnej.

Środki zapobiegawcze

(opracowanie autora)

Ogólne zasady zapobiegania	Zastosowanie
Ograniczenie do minimum liczby narażonych pracowników	<ul style="list-style-type: none"> • Ograniczenie dostępu do niektórych obszarów, w celu zapobiegnięcia niepotrzebnemu narażeniu osób wykonujących inne prace • Fizyczne oddzielenie obszarów, w których wykonuje się niektóre czynności
Ograniczenie do minimum czasu trwania i intensywności narażenia	<ul style="list-style-type: none"> • Zapewnienie odpowiedniej wentylacji pomieszczeń • Dostosowanie parametrów procesów bez zagrożenia wydajności
Stosowne działania w zakresie higieny	<ul style="list-style-type: none"> • Odpowiednie przystosowanie obszarów dla palaczy i miejsc spożywania posiłków
Ograniczenie ilości czynników chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> • Udostępnienie w miejscu pracy tylko takiej ilości czynników chemicznych, jaka jest wymagana do pracy

Ogólne zasady zapobiegania	Zastosowanie
Dostarczenie stosownego sprzętu do pracy z narażeniem na działanie czynników chemicznych oraz procedury konserwacji i naprawy urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> • Ustalenie wymagań, które muszą spełniać urządzenia produkcyjne przed ich zakupem oraz przygotowanie procedur czynności obsługowych
Planowanie i organizacja pracy w miejscu pracy	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminacja lub modyfikacja czynności, przy których pracownicy mogą mieć styczność z czynnikami chemicznymi, jeśli styczność taka nie jest niezbędna
Stosowna organizacja pracy	<ul style="list-style-type: none"> • Pisemne wytyczne zawierające szczegółowy opis zadań oraz obowiązujące wymogi bezpieczeństwa • Kontrola prawidłowego stosowania pisemnych wytycznych

Dokumentowanie oceny ryzyka zawodowego

Zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych, dokumentację oceny ryzyka zawodowego dla części dotyczącej czynników chemicznych można przedstawić jak w przykładzie poniżej. Nie jest to oczywiście wzór do obowiązkowego stosowania, lecz ma na celu pomóc w sporządzeniu tej dokumentacji.

Przykład dokumentowania oceny ryzyka zawodowego

Nazwa zakładu pracy:

Komórka organizacyjna:

.....

Nazwa stanowiska pracy:

.....

Data przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego:

1. Opis stanowiska pracy:

a. stosowane maszyny, narzędzia i materiały

– maszyny:

- narzędzia:
- materiały
- b. wykonywane zadania (opis powinien zawierać szczegółowe zapisy włącznie z takimi czynnościami jak: sporządzanie roztworów ze stężonych preparatów, rozpuszczanie czynników chemicznych w wodzie lub rozpuszczalnikach itp.)
- c. prace, przy których może wystąpić wzrost narażenia na czynniki chemiczne:
- d. występujące niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe czynniki środowiska pracy:

Lp.	Czynnik chemiczny	Właściwości	Składniki niebezpieczne	Zwrot H i P
1				
...				

Lp.	Czynnik chemiczny	Właściwości niebezpieczne	NDS	NDSch	NDSP
1					
...					

Lp.	Czynnik chemiczny	Inne informacje dotyczące zagrożenia chemicznego (jeżeli są dostępne)			
1					
...					

Lp.	Czynnik chemiczny	Czas narażenia	Ilość czynnika w jednostce czasu	Częstotliwość stosowania
1				
...				

Lp.	Czynnik chemiczny	Rodzaj narażenia	Poziom narażenia	Czas trwania narażenia
1				
...				

e. wartości dopuszczalne stężeń w materiale biologicznym

f. środki ochrony:

zbiorowej:

indywidualnej:

g. osoby pracujące na stanowisku

2. Szacowanie ryzyka związanego z poszczególnymi czynnikami oraz przy możliwym wzroście narażenia, dokonane jedną z wybranych metod oraz łączna ocena dla wszystkich czynników chemicznych jeżeli występują jednocześnie

3. Działania profilaktyczne i zapobiegawcze

Lp.	Czynnik chemiczny	Działania zapobiegawcze	Efekty działań zapobiegawczych
1			
...			

4. Wyniki badań stanu zdrowia pracowników (w sytuacji gdy pracodawca posiada takie informacje):

Skład zespołu dokonującego oceny ryzyka zawodowego:

.....
.....

Data sporządzenia.....

Zatwierdził.....

Organizacja stanowiska pracy, na którym występują czynniki chemiczne

Różnorodność czynników chemicznych, w tym niebezpiecznych powoduje, że problematyczne jest ich bezpieczne stosowanie. Nie dotyczy to tylko środków ochrony indywidualnej, ubrań ochronnych czy stosowanych narzędzi pomocniczych. Znaczenie mają także warunki lokalowe, wyposażenie pomieszczeń w odpowiednie instalacje, szczególnie wentylacyjne, dostosowane do właściwości fizycznych i chemicznych używanych czynników chemicznych.

Ich właściwości, tak fizyczne, jak i chemiczne powodują, iż nie ma szablonu, według którego możemy postępować przy organizacji i usytuowaniu stanowisk pracy, pomieszczeń magazynowych. Oprócz właściwości czynników chemicznych należy brać pod uwagę ilość, jaka będzie stosowana w czasie pracy. Czym innym jest użycie 0,5 litra rozpuszczalnika w pomieszczeniu laboratoryjnym, które może być wyposażone w wentylację stanowiskowa w postaci dygestorium, a czym innym jest wykorzystywanie tego samego rozpuszczalnika w ilości po 50 litrów jednorazowo, a w trakcie zmiany roboczej kilka metrów sześciennych.

Są jednak ogólne wytyczne zawarte w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, które określają minimalne wymagania dla stanowisk pracy, na których są występują i są stosowane niebezpieczne czynniki chemiczne. Rozporządzenie powyższe określa m.in. powierzchnie stanowiska pracy, wolną przestrzeń na tym stanowisku, wentylację i oświetlenie.

Na stanowisku pracy, na którym używane są, i nie tylko, niebezpieczne czynniki chemiczne, należy zapewnić na każdego z pracowników jednocześnie zatrudnionych w pomieszczeniu stałej pracy:

- wolną powierzchnię niezajętą przez meble i urządzenia – minimum 2 m² wolnej powierzchni podłogi,
- wolnej objętości pomieszczenia minimum 13 m³.

W stosunku do wolnej powierzchni należy wziąć pod uwagę, ile i jakie czynniki chemiczne będą używane. Minimalna powierzchnia musi być dostosowana do potencjalnych zagrożeń, jakie mogą wystąpić.

Jeżeli w pomieszczeniu stałej pracy prowadzone są prace powodujące występowanie czynników szkodliwych dla zdrowia, a czynniki chemiczne są do nich zaliczone, jeżeli pyłą, parują lub występują w postaci gazów, musi ono mieć wysokość

co najmniej 3,3 m w świetle. Oczywiście jest warunek, że przepisy szczególne nie regulują tego parametru inaczej. Przykładem są stanowiska prac spawalniczych, przy których minimalna wysokość pomieszczenia powinna wynosić co najmniej 3,75 m, a wolna objętość pomieszczenia niezajęta przez urządzenia i sprzęt to minimum 15m³.

Należy wspomnieć o czynnikach posiadających właściwości rakotwórcze lub mutagenne, dla których nie ma określonych w tym zakresie dodatkowych czy specjalnych wytycznych. Wysokość, wolna objętość pomieszczenia jest taka sama, jak dla innych czynników szkodliwych. Jedyne warunki, jakie jest stawiany przez Kodeks pracy, to aby zastępować czynniki rakotwórcze lub mutagenne takimi, które nie posiadają tego typu właściwości. Nie zawsze jest to możliwe ze względu na unikalne właściwości stosowanego czynnika chemicznego. Przykładem takim są cytostatyki będące obecnie podstawą w leczeniu chorób nowotworowych.

Ważnym, jeżeli nie najważniejszym elementem stanowiska pracy, jeżeli musimy stosować niebezpieczne czynniki chemiczne, jest odpowiednia wentylacja. Dzielimy ją na ogólną, stanowiskową i awaryjną. Wybór wentylacji, jaki ma być zastosowany w pomieszczeniu pracy ze stanowiskami pracy, na których wykonywana jest lub będzie praca z niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi jest zależny od kilku elementów.

Zacznijmy od tego, że czynniki chemiczne nie zawsze są stosowane na stałych stanowiskach pracy lub ze względu na wielkość tego stanowiska. Ze względu na charakter pracy trudno jest zapewnić wentylację na stanowisku przykładowo malarza, który maluje ściany pomieszczenia farbami zawierającymi rozpuszczalniki zaklasyfikowane do niebezpiecznych. W takiej sytuacji jedynym rozsądnym rozwiązaniem jest stosowanie naturalnych metod wentylacji, jakimi jest otwieranie okien i drzwi w celu stałego wietrzenia pomieszczeń. Częstym źródłem zagrożenia, przy takich pracach, są stosowane nagrzewnice, w których jest spalany gaz propan-butan lub paliwa ciekłe. Produkty spalania wraz z ogrzonym powietrzem są wydmuchiwane do osuszanych pomieszczeń, co powoduje możliwość zaccadzenia osób przebywających, nawet chwilowo, w takim pomieszczeniu.

Na stałych stanowiskach pracy należy wziąć pod uwagę właściwości fizyczne stosowanych czynników chemicznych, a szczególnie łatwość przedostawania się do otoczenia stanowiska pracy. Im większa jest prężność par czynnika chemicznego, tym bardziej i szybciej będzie parował. Podstawowe informacje o wartościach jakimi charakteryzuje się stosowany czynnik chemiczny znajdujemy w karcie charakterystyki w sekcji 9. Warto przy okazji, przeglądając sekcję 9., zwrócić uwagę na względną gęstość pary lub gazu w stosunku do powie-

trza, którą przyjmuje się jako równą 1. Lotnymi, niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi, których względna gęstość jest mniejsza od 1 (czyli unoszącymi się w górę) są tylko wodór, acetylen i metan (gaz ziemny). Pozostałe gazy lub pary mieszają się w ogólnej przestrzeni (względna gęstość od 0,8 do 1,2) lub są cięższe od powietrza. Im ten stosunek jest większy tym pary są gęstsze i będą gromadziły się w niższych pomieszczeniach lub zagłębieniach, jak np. kanał naprawczy. To wpływa na rodzaj i sposób, który musimy przyjąć przy projektowaniu i zastosowaniu wentylacji.

Organizacja stanowiska pracy w zakresie wentylacji powinna brać pod uwagę umiejscowienie źródła par niebezpiecznych czynników chemicznych i miejsce, w którym wykonywana jest praca. Strumień nawiewanego czystego powietrza, doprowadzanego naturalnie – grawitacyjne, jak i systemem wymuszonym, nie może powodować, że powstające pary czynników chemicznych lub gazy będą kierowane na pracownika lub inne osoby znajdujące się w tym pomieszczeniu. Nieprawidłowe rozwiązanie wentylacji powoduje wzrost narażenia na czynniki chemiczne emitowane do środowiska pracy, a co za tym idzie możliwość zachorowania, wypadku lub nawet śmierci.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że powstające i emitowane do środowiska pracy czynniki chemiczne mogą oddziaływać na innych pracowników wykonujących pracę w tym samym pomieszczeniu. W wyniku złego doboru wentylacji może dojść do sytuacji, że pracownik, z założenia pracujący w warunkach nieszkodliwych, będzie bardziej narażony niż pracownik pracujący z niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi. Dlatego przy analizie i projektowaniu instalacji wentylacyjnej należy brać pod uwagę strumienie powietrza przechodzące przez wszystkie stanowiska pracy. Uwzględniać należy każdą stanowiskową wentylację odciągającą pary i/lub gazy, mogącą zaburzać kierunek przepływu powietrza.

Przy stosowaniu palnych i łatwopalnych niebezpiecznych czynników chemicznych przy wentylacji stanowiskowej i ogólnej mechanicznej należy zwrócić uwagę na odpowiedni dobór urządzeń pod względem dostosowania i zapewnienia bezpieczeństwa pracy. Jest to ważne, ponieważ część czynników chemicznych może tworzyć atmosfery wybuchowe z powietrzem. Powstawanie takich atmosfer stwarza poważne zagrożenie wypadkowe. W takich miejscach musi być zapewniona odpowiednia wentylacja, która będzie na tyle skuteczna, aby nie dopuścić do powstawania mieszaniny czynnika chemicznego z powietrzem w stężeniu między dolną granicą wybuchowości (DGW) a górną granicą wybuchowości (GGW). Wartości tych granic powinny być w sekcji 9. karty charakterystyki używanego czynnika chemicznego. Brak określonych wartości granicznych DGW i GGW wskazuje najczęściej, iż czynnik chemiczny nie tworzy z powietrzem mieszaniny stwarza-

jącej zagrożenie wybuchem. Ponadto w takich miejscach powinny być wyeliminowane wszystkie potencjalne źródła zapłonu, jak np.: iskra elektryczna, ładunki elektrostatyczne, gorące powierzchnie.

W pomieszczeniach, w których w wyniku awarii i rozszczelnienia pojemników, instalacji, mogą wydzielać się substancje co najmniej toksyczne albo substancje tworzące atmosfery wybuchowe, pracodawca powinien zapewnić awaryjną wentylację wyciągową uruchamianą od wewnątrz i z zewnątrz pomieszczeń – zapewniającą wymianę powietrza dostosowaną do funkcji jaką spełnia pomieszczenie i zgodną z przepisami. Wentylacja awaryjna może być również włączana automatycznie, poprzez system czujników, które w sposób ciągły monitorują powietrze w pomieszczeniu pracy. W sytuacji przekroczenia ustawionego progowego stężenia dla danego czynnika chemicznego, z czujnika zostanie wysłany impuls elektryczny, który włączy wentylację awaryjną oraz sygnalizację optyczną i dźwiękową stanu awaryjnego.

Niezależnie od miejsca w zakładzie, przechowywanie czy składowanie niebezpiecznych czynników chemicznych w pojemnikach i opakowaniach służących do przechowywania artykułów spożywczych jest niedopuszczalne. Opisanie i oznakowanie takiego pojemnika nie zmienia faktu, że opakowanie służyło do innych celów.

Podobnie w pomieszczeniach, w których stosuje się niebezpieczne czynniki chemiczne, wszystkie opakowania powinny być oznakowane informacją o zawartości niezależnie czy przechowywane czynniki są zaklasyfikowane do bezpiecznych czy do niebezpiecznych.

Pomieszczenia produkcyjne i magazynowe, w których występują ciekłe niebezpieczne czynniki chemiczne powinny być wyposażone w materiały służące do pochłaniania (sorbenty) i usuwania rozlanych czynników. Rodzaj i wielkość zgromadzonego materiału sorpcyjnego powinna być uzależniona od ilości stosowanych niebezpiecznych czynników chemicznych oraz potencjalnych wycieków. Dodatkowo powinny być zapewnione pojemniki na zużyty sorbent.

Prace szczególnie niebezpieczne

Zgodnie z zapisami, jakie znajdują się w przywołanym wcześniej rozporządzeniu w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wykonywanie czynności z niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi jest zaliczane do prac szczególnie niebezpiecznych. Nakłada to na pracodawcę szereg obowiązków tak techniczno-organizacyjnych, jak dokumentacyjnych. Przy pracach szczególnie niebezpiecznych pracodawca powinien zapewnić bezpośredni nadzór nad tymi pracami, odpowiednie środki zabezpieczające, instruktaż pracowników obej-

mający imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach. Niespełnienie wymienionych wymagań niejednokrotnie był przyczyną wypadków przy pracy, szczególnie przez niezachowanie kolejności wykonywanych zadań czy niezachowanie wymagań bhp np. poprzez mieszanie dwóch mieszanin chemicznych w złych proporcjach, czy uzupełnianie pojemników, zawierającymi resztki poprzedniej mieszaniny chemicznej, cieczami chemicznymi, które wchodzą w niekontrolowaną reakcję chemiczną.

Do podstawowych obowiązków pracodawcy przy pracach z niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi należą m.in.:

- informowanie pracowników o właściwościach stosowanych materiałów i ryzyku zawodowym z tym związanym,
- informowanie o sposobach bezpiecznego ich stosowania oraz postępowania z nimi w sytuacjach awaryjnych, w tym również opracowanie i udostępnienie instrukcji bezpiecznej pracy z czynnikami chemicznymi stosowanymi na stanowisku pracy,
- magazynowanie i składowanie czynników chemicznych w miejscach i opakowaniach przeznaczonych do tego celu i oznakowanych,
- przechowywanie czynników chemicznych w opakowaniach, które będą zapewniały bezpieczeństwo poprzez odpowiednie oznakowanie, wykonanie z odpowiednich materiałów, wytrzymałych, szczelnych i zabezpieczonych przed wydostaniem się z nich zawartości,
- opracowanie i udostępnienie pracownikom instrukcji magazynowania i składowania, której treść jest adekwatna do magazynowanych czynników chemicznych, jak do pomieszczeń, w których zorganizowano magazyn – instrukcja powinna być dostępna przed wejściem do pomieszczenia magazynowego,
- oddzielne przechowywanie, składowanie czynników chemicznych z innymi czynnikami chemicznymi stwarzającymi dodatkowe zagrożenie na skutek wzajemnego oddziaływania tych czynników w przypadku uszkodzenia opakowania,
- przechowywanie ciekłych niebezpiecznych czynników chemicznych w miejscach, w których stosowane są zabezpieczenia przed rozlewaniem się i rozprzestrzenianiem zawartości pojemnika,
- zapewnienie kontrolowanego dostępu do czynników chemicznych zgromadzonych w magazynie.

Czynniki rakotwórcze i mutagenne

Czynniki rakotwórcze i mutagenne przez swoje właściwości są zaliczone do najbardziej niebezpiecznych. Czynniki te mają tzw. działanie bezprogowe, czyli już

sam fakt ich występowania w środowisku pracy powoduje, że istnieje możliwość zachorowania na chorobę nowotworową lub zmiany w materiale genetycznym. Drogi narażenia są takie same jak dla innych czynników chemicznych: poprzez układ oddechowy, układ trawienny i skórę.

Oczywiście wpływ na ewentualne zachorowanie ma wiele czynników takich jak:

- stężenie czynnika rakotwórczego w środowisku pracy,
- czas przebywania w środowisku pracy, w którym znajduje się czynnik rakotwórczy,
- ciężkość pracy przekładająca się na ilość oddechów i wentylację płuc,
- stosowanie środków ochrony indywidualnej,
- właściwości osobnicze pracownika, jego ogólny stan zdrowia,
- higiena pracownika, tak osobista, jak i wynikająca ze sposobu życia i odżywiania.

Przy czynnikach rakotwórczych należy:

- ograniczyć do minimum liczbę pracowników narażonych na te czynniki,
- ograniczyć do minimum występowanie tych czynników w środowisku pracy,
- zapewnić stosowanie środków ochrony zbiorowej,
- zapewnić stosowanie przez pracowników wymagań higieny, w szczególności nie dopuszczać do spożywania posiłków, picia i palenia tytoniu w miejscu pracy,
- określić w instrukcjach bezpiecznej pracy odpowiednie zasady postępowania w razie powstania nieprzewidzianych sytuacji powodujących poważne zagrożenie dla pracowników,
- oznaczyć miejsca stwarzające ryzyko dla zdrowia pracowników związane z występowaniem czynników rakotwórczych,
- zapewnić pomieszczenie, instalacje i urządzenia przystosowane do regularnego i skutecznego czyszczenia.

Ponadto pracodawca jest zobowiązany prowadzić:

1. rejestr prac, których wykonywanie powoduje konieczność pozostawania w kontakcie z substancjami chemicznymi, ich mieszaninami, czynnikami lub procesami technologicznymi o działaniu rakotwórczym lub mutagennym – zawartość rejestru podana jest w przywołanym rozporządzeniu,
2. rejestr pracowników narażonych na działanie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym i przechowywać go przez okres 40 lat po ustaniu narażenia.

Dane z punktu 1. są corocznie do 15. stycznia przesyłane do właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego i do właściwego okręgowego inspektora pracy.

Magazyny niebezpiecznych czynników chemicznych

Ważnym procesem związanym z niebezpiecznymi czynnikami chemicznymi omówionym częściowo wcześniej, jest ich magazynowanie i składowanie. Bezpieczne ich przechowywanie jest uzależnione od spełnienia kilku warunków. A mianowicie należy brać pod uwagę:

- właściwości czynnika chemicznego – fizyczne i chemiczne,
- stan skupienia i łatwość przemiany fazowej (przejście z cieczy w pary, z ciała stałego w pary, zmiana chemiczna pod wpływem kontaktu z parą wodną zawartą w powietrzu),
- inne właściwości czynników chemicznych wspólnie składowanych – możliwość zajścia reakcji chemicznej przy ich zmieszaniu.

Niezbędne informacje dotyczące magazynowania i składowania znajdują się w rozporządzeniu w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w kartach charakterystyki czynników chemicznych, które znajdują się lub będą znajdować się w magazynie. Informacje z kart charakterystyki są wytycznymi lub wskazówkami, które należy brać pod uwagę i uwzględnić w zależności od ich ilości.

Magazyn powinien również posiadać właściwą wentylację dostosowaną do przechowywanych czynników chemicznych. Wentylacja pomieszczeń, w których przechowywane są palne, toksyczne czy żrące czynniki chemiczne, powinna mieć możliwość włączania od wewnątrz i od zewnątrz. Ze względu na charakter powyższych czynników chemicznych, możliwość wejścia do pomieszczenia magazynowego powinna być wyznaczona czasem od momentu włączenia wentylacji. Czas ten powinien wynikać z wydajności wentylatora i przyjętej wymiany powietrza w magazynie, jaka musi być dokonana przed wejściem, aby stężenie niebezpiecznych czynników w powietrzu było dopuszczalne.

Aby uniknąć sytuacji niebezpiecznej, że pracownik wejdzie do magazynu bez przeprowadzenia odpowiedniej wentylacji, drzwi do magazynu powinny posiadać dwa zamki, do których po jednym kluczu otrzymają dwie uprawnione osoby. Innym rozwiązaniem może być, poza zamkiem na klucz, ryglowany magnetyczny zamek, który zostanie odblokowany po upływie określonego czasu od włączenia wentylacji w magazynie. Ostatnie rozwiązanie daje większą gwarancję, że pracownicy nie będą omijać zaleceń dotyczących wentylowania pomieszczenia i nie wejdą wcześniej do magazynu.

W miejscach przechowywania ciekłych czynników chemicznych powinny być stosowane zabezpieczenia przed rozlewaniem i rozprzestrzenianiem się zawartości zbiornika przy jego rozszczelnieniu. Do tego mogą służyć wanny wychwy-

towe, rynny, zbiorniki rezerwowe. Należy przy tym pamiętać aby nie doszło do zmieszania różnych czynników chemicznych mogących wchodzić w niekontrolowane reakcje chemiczne.

Ze względów bezpieczeństwa nad organizowanymi stanowiskami pracy nie mogą być umieszczane stałe zbiorniki z gazami sprężonymi, skroplonymi lub rozpuszczonymi pod ciśnieniem.

Środki ochrony indywidualnej nie mogą być umieszczane w pomieszczeniu magazynowym. Miejsce ich przechowywania powinno znajdować się poza obszarem, w którym występują czynniki szkodliwe. Instrukcja magazynowania również powinna znajdować się na zewnątrz pomieszczenia magazynowego, dając możliwość zapoznania się z jej treścią przed wejściem do pomieszczenia, a szczególnie z informacjami w zakresie bezpieczeństwa.

Podsumowanie

Aby zapewnić prawidłową ocenę ryzyka zawodowego należy zadbać, aby dokonał jej zespół, w skład którego wejdą osoby posiadające niezbędną wiedzę tak teoretyczną, jak i praktyczną. Wiedza praktyczna opiera się na znajomości prowadzonych procesów technologicznych, właściwościach stosowanych czynników chemicznych, ich wpływu na organizm człowieka. Jest to podstawą, aby do oceny ryzyka zawodowego zidentyfikowano wszystkie istotne zagrożenia. Pomimo wielu prób ujednoczenia procedury oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem czynników chemicznych w środowisku pracy, nie dokonano tego w zakresie satysfakcjonującym specjalistów. Jest to związane z różnorodnością związków chemicznych i ich właściwości.

W niniejszej broszurze przedstawiono zarys dwóch sposobów przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego związanego z obecnością niebezpiecznych czynników chemicznych. Są to metody, które mogą być niesatysfakcjonujące dla wielu osób znających i zajmujących się tą tematyką. Niejednokrotnie opracowali oni autorskie metody klasyfikacji i szacowania ryzyka zawodowego, w tym związanego z występującymi czynnikami chemicznymi. Jednak dla większości osób, przedstawione sposoby będą stanowiły rozwiązanie problemu dotyczącego oceny ryzyka zawodowego w zakresie narażenia na niebezpieczne czynniki chemiczne. Najważniejszy jest cel – podniesienie bezpieczeństwa i higieny pracy poprzez zastosowanie środków prewencyjnych adekwatnych do ryzyka występującego na stanowisku pracy, np.: zastąpienie niebezpiecznych czynników chemicznych bezpieczniejszymi, hermetyzację procesu, automatyzację, ograniczenie liczby narażonych pracowników itp.

Przedstawione metody powinny ułatwić pracodawcom małych i średnich firm spełnienie przepisów prawa pracy w zakresie obowiązku dokonania oceny ryzyka zawodowego. Ważne są praktyka i doświadczenie zawodowe, niezbędne w prawidłowym oszacowaniu ryzyka zawodowego i prawidłowym zastosowaniu środków prewencyjnych.

Bibliografia

1. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (t.j. Dz.U. z 2023, poz. 1465) stan prawny na 01.03.2024 r.
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 ze zmianami oraz z 2021 r. poz. 2088)
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, poz. 470)
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz.U. Nr 138, poz. 931)
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (t.j. Dz.U. z 2016 r., poz. 1488)
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 156)
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2018 r. poz. 1286 ze zm. oraz z 2023 r. poz.. 1661)
8. Praktyczne wytyczne o charakterze niewiążącym w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy; Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Równości Szans
9. PN-N-18002:2011 System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego
10. Toksykologia współczesna pod red. W. Seńczuka, 2006 PZWL Warszawa

Spis treści

Od Autora	3
Podstawy oceny ryzyka chemicznego	5
Czynniki chemiczne	8
Identyfikacja zagrożeń czynnikami chemicznymi	12
Zmiany w obowiązujących przepisach	12
Przygotowanie do oceny ryzyka zawodowego	15
Ocena ryzyka zawodowego	18
Organizacja stanowiska pracy, na którym występują czynniki chemiczne	47
Podsumowanie	55
Bibliografia	56

> Egzemplarz bezpłatny



www.pip.gov.pl



Warszawa 2024